САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs
CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 166, 11000 БЕОГРАД

9/3.2.1.1 НАСЛОВНА СТРАНА

9/3.2.1 ПРОЈЕКАТ ТЕХНИЧКИХ МЕРА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ - Пројекат заштитних зидова од буке деоница Нови Сад - Руменка

Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	**ПГД-** Пројекат за грађевинску дозволу
Назив и ознака дела пројекта:	**9/3.2.1 - ПРОЈЕКАТ ТЕХНИЧКИХ МЕРА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ - Пројекат заштитних зидова од буке деоница Нови Сад - Руменка**
За грађење / извођење радова:	Нова градња
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о. Немањина 6/ IV, Београд 351-02-03602/2020-09
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
Потпис:	Milutin Ignjatović 226692666-01 04943710139 Digitally signed by Milutin Ignjatović 226692666-0104943 710139 Date: 2021.07.15 09:29:13 +02'00'
Одговорни пројектант:	Александар Старовић, дипл.инж.грађ. лиценца бр. 316 I485 10
Потпис:	Aleksandar Starović Digitally signed by Aleksandar Starović DN: c=RS, 2.5.4.97=VATRS-100003172, 2.5.4.97=MB:RS-07451342, o=CIP, serialNumber=CA:RS-43600, serialNumber=PNORS-0209978151481, sn=Starović, givenName=Aleksandar, cn=Aleksandar Starović Date: 2021.07.08 12:45:21 +02'00'
Број дела пројекта:	2020-250-КОН-9/3.2.1
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

CeS.TRA

ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА ПРОЈЕКТА ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ

9/3.2.1 ПРОЈЕКАТ ТЕХНИЧКИХ МЕРА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ – ПРОЈЕКАТ ЗАШТИТНИХ ЗИДОВА ОД БУКЕ ДЕОНИЦА НОВИ САД - РУМЕНКА

Објекта: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, на основу Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС” бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. Закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката (“Службени гласник РС”, бр. 73/2019), извршена је техничка контрола предметне документације, од стране предузећа CESTRA d.o.o. Београд.

ПРОЈЕКАТ СЕ ПРИХВАТА

Вршилац техничке контроле: CESTRA d.o.o,
Макензијева 57, Београд

Број лиценце: 351-02-03374/2020-09 од 18.03.2021.

Одговорно лице/Заступник: Директор:
Драган Милић, дипл.грађ.инж.

Потпис:

Dragan Milić

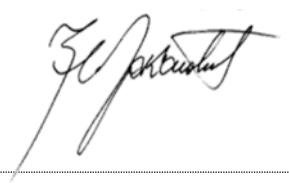
Digitally signed by Dragan Milić
Date: 2021.07.28 09:44:09 +01'00'

Вршилац техничке контроле: Јасна Стојиљковић – Милић, дипл.грађ.инж.
Број лиценце: 312 G369 08
Потпис:

Jasna Stojiljković-Milić

Digitally signed by Jasna Stojiljković-Milić
Date: 2021.07.28 09:44:49 +01'00'

Вршилац техничке контроле: Мирко Јокановић, дипл.грађ.инж.
Број лиценце: 315 5216 03
Потпис:



Mirko Jokanović 260850667-3110943710164

Digitally signed by Mirko Jokanović 260850667-3110943710164
DN: l=Beograd, cn=Mirko Jokanović 260850667-3110943710164
Date: 2021.07.16 19:10:10 +02'00'

Број техничке документације: А10312-61/21

Место и датум: Београд, 2021.

9/3.2.1.1.2. САДРЖАЈ

ПРОЈЕКАТ ТЕХНИЧКИХ МЕРА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ - ПРОЈЕКАТ ЗАШТИТНИХ ЗИДОВА ОД БУКЕ

9/3.2.1.1.	**Насловна страна**
9/3.2.1.2.	**Садржај**
9/3.2.1.3.	**Решење о одређивању одговорног пројектанта**
9/3.2.1.4.	**Изјава одговорног пројектанта**
9/3.2.1.5.	**Текстуална документација**
9/3.2.1.5.1.	Технички извештај
9/3.2.1.6.	**Нумеричка документација**
9/3.2.1.6.1	Доказница количина
9/3.2.1.6.2	Предмер и предрачун радова
9/3.2.1.6.3	Статички прорачун
9/3.2.1.7.	**Графичка документација**
9/3.2.1-Ц7.1	Ситуација - конструкција за заштиту од буке - зид бр.1
9/3.2.1-Ц7.2	Попречни профили
9/3.2.1-Ц7.3	Подужни профил
9/3.2.1-Ц7.4.1	Изглед конструкције за заштиту од буке
9/3.2.1-Ц7.4.2	Детаљ конструкције заштитног зида
9/3.2.1-Ц7.4.3	Детаљ монтажне талпе

9/3.2.1.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **9/3.2.1 ПРОЈЕКАТ ТЕХНИЧКИХ МЕРА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ - Пројекат заштитних зидова од буке деоница Нови Сад - Руменка**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Александар Старовић, дипл.инж.грађ._____ 316 I485 10

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж.
Потпис:	
Број техничке документације:	2020-250-КОН-9/3.2.1
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

9/3.2.1.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант пројекта **9/3.2.1 ПРОЈЕКАТ ТЕХНИЧКИХ МЕРА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ - Пројекат заштитних зидова од буке деоница Нови Сад - Руменка**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:
Александар Старовић, дипл.инж.грађ.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 06.04.2020,

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 07.04.2020 – Решење о исправци грешке,

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOC-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант (ПГД):	Александар Старовић, дипл.инж.грађ.
Број лиценце:	316 I485 10
Потпис:	
Број техничке документације:	2020-250
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

9/3.2.1.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

9/3.2.1.5.1. ТЕХНИЧКИ ОПИС

9/3.2.1.5.1 ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ

УЗ ПРОЈЕКАТ ЗАШТИТНИХ ЗИДОВА ОД БУКЕ

ПРОЈЕКТНИ УСЛОВИ И ЕЛЕМЕНТИ

Да би се смањили негативни утицаји железничке буке на животну средину и становништво потребно је планирати и спровести мере заштите. Ово је потребно урадити свуда где су утврђена прекорачења законски дозвољених нивоа буке.

Мере заштите потребно је планирати и спроводити само за објекте у којима живе и бораве људи, односно објекте који су осетљиви на буку као што су дечији вртићи, основне и средње школе, факултети, домови здравља и болнице. Код објеката који су осетљиви на буку приликом планирања и спровођења мера заштите треба водити рачуна о њиховом радном времену.

Као основна мера предвиђају се конструкције за заштиту од буке. Приликом њиховог прорачуна и оптимизације вођено је рачуна не само о постојећим објектима, већ и о планираној намени земљишта, као и могућим плановима развоја.

У циљу заштите угрожених стамбених и других осетљивих објеката прорачуном и оптимизацијом добијено је да је потребно изградити 30 конструкција за заштиту од буке укупне дужине 9646,1 m и површине 24641,25 m^2 на деоници пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија). Детаљи планираних конструкција за заштиту од буке са стационажама њиховог почетка и краја, висинама појединих елемената, дужином и површином дати су у табели 1. Ситуациони положај конструкција за заштиту од буке приказан је на цртежима у графичким прилозима.

Овом пројектном документацијом обрађена је деоница Нови Сад (улаз) - Руменка (излаз) од km76+501.42-km84+651.09, на овој деоници се налази само један зид за заштиту од буке (зид бр.1) укупне дужине 156.00м и површине 390.00м^2.

Основу за израду пројектне документације чини ситуациони положај и висина зида добијени од пројектаната техничких мера заштите животне средине. Висина зида представља висину конструкције од извора буке тј. од коте ГИШ-а.
Обзиром да се зид поставља на минималном растојању 4.00м од осе главног пролазног колосека, његово фундирање врши се на ивици планума. Кота ивице планума је нижа од коте ГИШ-а, па је ову разлику потребно надоместити бетонском цоклом висине 50цм.

У табели 4. (Књиге 9/3.1 - Пројекат техничких мера заштите животне средине) дефинисани су основни подаци о конструкцијама за заштиту од буке, положај, висина, укупна површина звучно апсорбујућих талпи.

Укупна површина заштитних конструкција увећана за површину бетонских цокли, таб. 1.

Табела 1. Основни подаци о конструкцијама за заштиту од буке

Редни број конструкције	Стационажа пруге		Положај у односу на пругу	Укупна висина	Дужина	Површина
	почетак	крај				
	[km]	[km]		[m]	[m]	[m^2]
1	76+776,92	76+931,13	ДЕСНО	2,5	156,0	390,0
				УКУПНО:	**156,0**	**390,0**

Конструкције за заштиту од буке које се налазе на терену треба пројектовати коришћењем апсорбционих материјала, док конструкције које се налазе на мостовима треба пројектовати коришћењем транспарентних материјала. Да би се путницима омогућио већи комфор приликом путовања пожељно је да конструкције дуже од 300 метара и висине веће од 2 метра (у односу на ГИШ) у висини прозора путничких вагона буду транспарентне.

Приликом пројектовања конструкција за заштиту од буке потребно је руководити се одредбама стандарда:

- SRPS EN 14388, Уређаји за смањење саобраћајне буке - Спецификације,
- SRPS EN 1794-1, Уређаји за смањење саобраћајне буке - Неакустичне карактеристике - Део 1: Механичке перформансе и захтеви за стабилност,
- SRPS EN 1794-2, Уређаји за смањење саобраћајне буке - Неакустичне карактеристике - Део 2: Захтеви за општу безбедност и околину,
- SRPS EN 16272-1, Примене на железници - Колосек - Препреке за заштиту од буке и слични објекти који утичу на простирање звука кроз ваздух - Поступци испитивања који се користе за одређивање акустичких својстава - Део 1: Карактеристике својствене препрекама - Лабораторијско испитивање апсорпције звука у условима дифузног звучног поља,
- SRPS EN 16272-2, Примене на железници - Колосек - Препреке за заштиту од буке и слични објекти који утичу на простирање звука кроз ваздух - Поступци испитивања који се користе за одређивање акустичких својстава - Део 2: Карактеристике својствене препрекама - Лабораторијско испитивање изолације звука који се простире кроз ваздух у условима дифузног звучног поља,
- SRPS EN 16272-3-1, Примене на железници - Колосек - Препреке за заштиту од буке и слични објекти који утичу на простирање звука кроз ваздух - Поступци испитивања који се користе за одређивање акустичких својстава - Део 3-1: Нормализовани спектар буке од железничког саобраћаја и оцене дифузних поља помоћу једног броја,
- SRPS EN 14389-1, Уређаји за смањење саобраћајне буке - Процедуре за дугорочну процену перформансе - Део 1: Акустичке карактеристике и
- SRPS EN 14389-2, Уређаји за смањење саобраћајне буке - Процедуре за дугорочну процену перформансе - Део 2: Неакустичке карактеристике.

Такође, као додатне смернице могу се користити и:

- ZTV LSW 2006, Додатни технички прописи и смернице за израду баријера за заштиту од буке на путевима и
- Смернице Немачких железница DB 804.5501, Железнички мостови и други инжењерски објекти; звучне баријере на железничким пругама

Звучно заштитни панели који ће се уграђивати у конструкције за заштиту од буке морају да имају одговарајуће сертификате издате од надлежних институција у складу са:

- Звучна апсорбција SRPS EN 16272-1
- Звучна изолација SRPS EN 16272-2

Сви звучно заштитни панели морају да имају CE ознаку према стандарду SRPS EN 14388. Такође, у складу са побројаним стандардима сви звучно заштитни панели који ће се користити за конструкције за заштиту до буке морају да имају звучну апсорбцију од најмања 12 dB (класа А3 према SRPS EN 16272-1), звучну изолацију од најмање 25 dB (класа Б3 према SRPS EN 16272-2).

Сви елементи конструкције за заштиту од буке морају бити уземљени. Ефикасност система за уземљење за одабрани систем заштитне конструкције мора бити верификован од стране надлежне и акредитоване институције. Испитивање ударне елетричне енергије мора се провести са ефективном вредношћу од 40 kA у трајању од најмање 100 ms.

Звучно заштитни панели морају да имају рок трајања од најмање 20 година, у коме неће доћи до битних промена њихових акустичких и неакустичких перформанси.

Звучно заштитни панели, односно цела конструкција за заштиту од буке морају да буду погодне за уградњу на железничким пругама на којима су највеће допуштене брзине 200 km/h.

Код заштитних контрукција дужих од 300 метара предвидети излазе за случај опасности, обележити их одговарајућим пиктограмима и обезбедити приступ до њих. До свих излаза за случај опасности потребно је обезбедити одговарајуће приступне стазе. У случају да се излази за случај опасности пројектују коришћењем одговарајућих врата иста морају бити опремљена анти-паник бравама и отварати се само са стране пруге. У нормалној ситуацији врата морају бити затворена, јер се само на тај начин остварује основна функција конструкције за заштиту од буке.

ОПИС И ЕЛЕМЕНТИ ПРОЈЕКТОВАНИХ ЗАШТИТНИХ ЗИДОВА ТИПА ЕКРАНА

Заштитни зид бр.1 пројектован је са леве стране пруге на дужини од **156,00**m. Зид је ситуационо и нивелационо дефинисани пројектом, са свим потребним елементима на ситуационим плановима, подужним профилима, карактеристичним попречним профилима и детаљима.

Зид за заштиту од буке се изводи монтажом префабрикованих апсорпционих елемената (талпи) које се постављају између челичних стубова HEA 160 који стоје на међусобном осовинском растојању од 4,0 m. Челични стубови су убетонирани у монтажни армиранобетонски темељ кружног пресека D=60 cm. Дубина фундирања износи 2,00 m, Апсорпционе талпе су стандардних димензија L=3,96 m, H=0,50 m.

Стубови су вертикални и оријентисани у правцу пружања конструкције. Вертикалност стубова се постиже полагањем монтажне армиранобетонске талпе пре фиксирања наредног челичног профила. Након тога се монтирају апсорпционе талпе уметањем између суседних стубова.

Апсорпционе талпе које се користе у изради звучних баријера морају задовољити опште критеријуме:

- удовољити захтевима акустике
- морају узети у обзир захтеве сигурности промета
- бити структурно стабилне и одржати облик
- бити отпорне или заштићене од старења и корозије
- бити беспрекорних димензија
- бити константне у нијанси боје
- бити отпорне на дејство пожара
- бити отпорне на удар камена
- једноставне за одржавање

Димензије и састав апсорпционих талпи морају у свему да задовоље одговарајуће важеће стандарде и услове квалитета за примену у железницама, према захтевима ZTV-LSW 06, смерница DB 804.5501 и DBS 918 007, EN 1793 1-3 и 1794 1-2, CE ознака према EN 14388, класификација према EN 1090: EXC 3.

Изводе се са горњим и доњим пресованим алуминијским профилом, предњи и задњи лим са два улегнућа.

Панел се састоји од апсорбирајуће плоче 40 mm и дебеле камена вуна тежине 100 kg/m^3, предња страна је покривена црним стакленим влакнима (водоодбојна).
Бочни поклопац је од алуминијског лима, вертикално заптивање врши се преко гумене заптивке утиснуте у прсовани алуминијски профил уз причвршћивање на бочни поклопац.

Извођење радова започиње бушењем рупа за шипове на унапред обележеном месту на косини насипа а у свему према плану обележавања који ће бити саставни део пројекта за извођење. Због квалитетног одводњавања у фази експлоатације, горња ивица темеља (шипа) се налази 5-20 cm изнад косине насипа. У избушене рупе поставља се претходно формиран арматурни кош и залива бетоном. По ободу чашице убацује се и додатна спирална арматура на дужини од 50 -75 цм. Следећи корак је монтажа челичних HEA стубова у чашицу АБ темеља. Стубови морају бити вертикални и оријентисани у правцу пружања конструкције. Пре фиксирања наредног челичног стуба полаже се АБ талпа.

Да би заштитни зид вршио своју функцију мора се обезбедити континуитет конструкције. АБ талпа омогућава да се остале апсорпционе талпе, преко ње, постављају хоризонтално, независно од нагиба нивелете. Апсорпционе талпе се монтирају изнад АБ талпе, уметањем између суседних челичних стубова.

На крају се врши насипање дробљеног камена (фракција 16/32) у "клин" који је омеђен зидом, равни насипа пруге и површи која настаје продужењем планума до равни зида.

Пројектовано је, да се одводњавање на целој дужини заштитног зида врши кроз простор испод АБ талпе. Вода која се са планума слива према зиду, понире кроз дробљени агрегат и пролази кроз отвор испод АБ талпе и даље се слива низ косину насипа.

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН

Прорачун је извршен за следећа оптерећења:

- сопствена тежина конструкције
- оптерећење од ветра – EN 1991-1-4:2005
- динамичка оптерећења која настају као резултат проласка воза,

Прорачуном је извршена контрола носивости челичних стубова HEA 160, као и димензионисање армиранобетонске талпе и армиранобетонског кружног темеља ϕ600mm на основу утицаја који су добијени статичким прорачуном.

ИНВЕСТИЦИОНА ВРЕДНОСТ

Процењена инвестициона вредност

Предрачунска вредност радова за заштитне зидове типа екрана на деоници Нови Сад (улаз) - Руменка (излаз) од km 76+501.42 - km 84+651.09 износи: **7.686.070,00** дин.

При извођењу радова, Извођач ће се придржавати овога Пројекта, Закона, правила струке и прописа и норматива за ову врсту радова.

Измене пројектних решења нису дозвољене без писмене сагласности Пројектанта.

Одговорни пројектанти:

Београд, април 2021. год.

Александар Старовић, дипл. грађ.инж.

Лиценца ИКС-а број 316 I485 10

9/3.2.1.6. НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

9/3.2.1.6.1 ДОКАЗНИЦА КОЛИЧИНА

9/3.2.1.6.1 ДОКАЗНИЦА КОЛИЧИНА

ЗИД бр.1

Елемент	Дужина		Висина	Површина
	(m)		(m)	(m^2)
1	4.0	2.0	2.5	10.0
2	4.0	2.0	2.5	10.0
3	4.0	2.0	2.5	10.0
4	4.0	2.0	2.5	10.0
5	4.0	2.0	2.5	10.0
6	4.0	2.0	2.5	10.0
7	4.0	2.0	2.5	10.0
8	4.0	2.0	2.5	10.0
9	4.0	2.0	2.5	10.0
10	4.0	2.0	2.5	10.0
11	4.0	2.0	2.5	10.0
12	4.0	2.0	2.5	10.0
13	4.0	2.0	2.5	10.0
14	4.0	2.0	2.5	10.0
15	4.0	2.0	2.5	10.0
16	4.0	2.0	2.5	10.0
17	4.0	2.0	2.5	10.0
18	4.0	2.0	2.5	10.0
19	4.0	2.0	2.5	10.0
20	4.0	2.0	2.5	10.0
21	4.0	2.0	2.5	10.0
22	4.0	2.0	2.5	10.0
23	4.0	2.0	2.5	10.0
24	4.0	2.0	2.5	10.0
25	4.0	2.0	2.5	10.0
26	4.0	2.0	2.5	10.0
27	4.0	2.0	2.5	10.0
28	4.0	2.0	2.5	10.0
29	4.0	2.0	2.5	10.0
30	4.0	2.0	2.5	10.0
31	4.0	2.0	2.5	10.0
32	4.0	2.0	2.5	10.0
33	4.0	2.0	2.5	10.0
34	4.0	2.0	2.5	10.0
35	4.0	2.0	2.5	10.0
36	4.0	2.0	2.5	10.0
37	4.0	2.0	2.5	10.0
38	4.0	2.0	2.5	10.0
39	4.0	2.0	2.5	10.0
	156.0			**390.0**

9/3.2.1.6.2 ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА

9/3.2.1.6.2 ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА

Зид за заштиту од буке се изводи монтажом префабрикованих апсорпционих елемената (талпи) које се постављају између челичних стубова HEA 160(180) који стоје на међусобном осовинском растојању од 4,0 m. Челични стубови су убетонирани у монтажни армиранобетонски темељ кружног пресека D=60 cm. Дубина фундирања износи 2,50 - 3,50m, зависно од висине зида. Апсорпционе талпе су стандардних димензија L=3,96 m, H=0,50 m односно (L=1,96 m, H=0,50 m).
Стубови су вертикални и оријентисани у правцу пружања конструкције. Вертикалност стубова се постиже полагањем монтажне армиранобетонске талпе пре фиксирања наредног челичног профила. Након тога се монтирају апсорпционе талпе уметањем између суседних стубова.
Апсорпционе талпе које се користе у изради звучних баријера морају задовољити опште критеријуме:
• удовољити захтевима акустике
• морају узети у обзир захтеве сигурности промета
• бити структурно стабилне и одржати облик
• бити отпорне или заштићене од старења и корозије
• бити беспрекорних димензија
• бити константне у нијанси боје
• бити отпорне на дејство пожара
• бити отпорне на удар камена
• једноставне за одржавање
Димензије и састав апсорпционих талпи морају у свему да задовоље одговарајуће важеће стандарде и услове квалитета за примену у железницама, према захтевима ZTV-LSW 06, смерница DB 804.5501 и DBS 918 007, EN 1793 1-3 и 1794 1-2, CE ознака према EN 14388, класификација према EN 1090: EXC 3.
Панел се састоји од апсорбирајуће плоче 40 mm и дебеле камена вуна тежине 100 kg/m3, предња страна је покривена црним стакленим влакнима (водоодбојна).
Бочни поклопац је од алуминијског лима, вертикално заптивање врши се преко гумене заптивке утиснуте у прсовани алуминијски профил уз причвршћивање на бочни поклопац.
Извођење радова започиње ископом рупа за темеље на унапред обележеном месту на косини насипа а у свему према плану обележавања који је саставни део пројектне документације. Због квалитетног одводњавања у фази експлоатације, горња ивица темеља се налази 5-20 cm изнад косине насипа. Затим се у припремљене рупе спуштају префабриковани АБ темељи, након чега се земља око темеља збија, чиме се постиже повећање носивости конструкције на хоризонтална оптерећења. Следећи корак је монтажа челичних стубова у чашицу АБ темеља. Стубови морају бити вертикални и оријентисани у правцу пружања конструкције. Пре фиксирања наредног челичног стуба полаже се АБ талпа.Да би заштитни зид вршио своју функцију мора се обезбедити континуитет конструкције. АБ талпа омогућава да се остале апсорпционе талпе, преко ње, постављају хоризонтално, независно од нагиба нивелете. Апсорпционе талпе се монтирају изнад АБ талпе, уметањем између суседних челичних стубова.

ЗИД 1 - од км 76+776.92 до км 76+931.13

L= 156,00

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин.)	Цена (дин.)
			А	Б	АхБ
9/3.2.01.00	**ПРИПРЕМНИ РАДОВИ**				
9/3.2.01.01	**Припремни радови**. Рад обухвата сва геодетска мерења, преношење података из пројекта на терен, профилисање, обнављање и одржавање обележених ознака на терену за све време грађења, односно до предаје радова инвеститору. Под овим радовима подразумева се и допремање механизације и свог потребног материјала, потребног у циљу извођења радова. Радови на овој позицији наплаћују се по метру конструкције.	m	156,00	1.500,00	234.000,00
				УКУПНО ПРИПРЕМНИ РАДОВИ:	**234.000,00**

9/3.2.02.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ**				
9/3.2.02.01	**Ископ земљаног материјала за темеље** Ова позиција обухвата ископ у материјалу II категорије за темеље димензија Ø630mm са утоваром и транспортом вишка материјала до депоније коју одреди Надзорни орган. Јединица мере је м^3.	m^3	37,90	2.500,00	94.750,00
9/3.2.02.02	**Насипање и планирање каменог агрегата** Ова позиција обухвата израду, насипање и планирање каменог агрегата између АВ талпи и ивице планума Јединица мере је м^3.	m^3	7,60	3.000,00	22.800,00
				УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ:	**117.550,00**
9/3.2.03.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ**				
9/3.2.03.01	**Израда темеља од АВ МВ30** Ова позиција обухвата набавку, транспорт и уградњу темеља димензија из пројекта Ø600mm висине 2.50m-3,50м и све остале пратеће радове. Јединица мере је ком.				
	темељ H=2.5м	ком.	40,00	22.500,00	900.000,00
	темељ H=3.0м	ком.	0,00	27.000,00	0,00
	темељ H=3.5м	ком.	0,00	32.500,00	0,00
9/3.2.03.02	**Израда и монтажа стандардних АВ талпи** Ова позиција обухвата набавку, транспорт и уградњу монтажних АВ талпи МВ30 димензија према пројекту. Јединица мере је ком.				
	1. стандардна АВ талпа димензија 396x50x12	ком.	37,00	7.200,00	266.400,00
	2. стандардна АВ талпа димензија 196x50x12	ком.	0,00	3.700,00	0,00
9/3.2.03.03	**Израда и монтажа назубљених АВ талпи** Ова позиција обухвата набавку, транспорт и уградњу монтажних АВ талпи МВ30 димензија 396x50x12. Јединица мере је ком.	ком.	2,00	7.100,00	14.200,00
				УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ:	**1.180.600,00**
9/3.2.04.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ**				
9/3.2.04.01	**Набавка и монтажа челичних стубова HEA160** Цена обухвата набавку, транспорт, монтажу и уграђивање челичних стубова од профила HEA160 заједно са свим припадајућим радовима.				
	стуб HEA160 висине H=2.5м	ком.	0,00		
	стуб HEA160 висине H=3.0м	ком.	40,00		
	стуб HEA160 висине H=3.5м	ком.	0,00		
	Јединица мере је кг.	kg	3 648,00	490,00	1.787.520,00
9/3.2.04.02	**Набавка и монтажа челичних стубова HEA180**				

	Цена обухвата набавку, транспорт, монтажу и уграђивање челичних стубова од профила HEA180 заједно са свим припадајућим радовима.				
	стуб HEA180 висине H=4.25м	ком.	0,00		
	стуб HEA180 висине H=4.75м	ком.	0,00		
	Јединица мере је кг.	kg	0,00	490,00	0,00
19.02.04.03	**Набавка и уградња причврсних плоча димензија 350x350x25мм, високовредних вијака M20 дужине 350мм са припадајућим прибором** Цена обухвата набавку, транспорт и уградњу причврсних плоча димензија 350x350x25мм, високовредних вијака M20 у циљу причвршћења челичних стубова профила HEA. Цена је дата по пакету односно стубу, 4 вијка са матицом и подлошком.	ком.	0,00	8.000,00	0,00
				УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ:	**1.787.520,00**
9/3.2.05.00	**РАДОВИ НА УГРАДЊИ ТАЛПИ**				
9/3.2.05.01	**Набавка и монтажа апсорпционих талпи** Ова позиција обухвата набавку, транспорт и уградњу апсорпционих талпи димензија по пројекту. Јединица мере је ком.				
	1. апсорпциона талпа димензија 3960x500x120	ком.	156,00	27.100,00	4.227.600,00
	2. апсорпциона талпа димензија 1960x500x120	ком.	0,00	14.600,00	0,00
9/3.2.05.02	**Набавка и монтажа транспарентних талпи** Ова позиција обухвата набавку, транспорт и уградњу транспарентних талпи димензија по пројекту. Јединица мере је ком.				
	1. транспарентна талпа димензија 3960x1500x15	ком.	0,00	75.000,00	0,00
	2. транспарентна талпа димензија 3960x1000x15	ком.	0,00	55.000,00	0,00
	3. транспарентна талпа димензија 1960x2000x15	ком.	0,00	48.500,00	0,00
9/3.2.05.03	**Набавка и постављање капа за покривање челичних стубова HEA160 (HEA 180)** Ова позиција обухвата набавку и постављање стандардних капа за покривање врха челичних стубова HEA160 (180). Јединица мере је ком.	ком.	40,00	2.300,00	92.000,00
9/3.2.05.04	**Уградња једнокрилних врата за сервисирање и излаз у случају нужде** Ова позиција обухвата набавку, уградњу једнокрилних, звучноапсорбујућих врата на максималном растојању од 300м дуж зидова за заштиту од буке. Врата имају за циљ да обезбеде излаз путника у случају нужде као и да обезбеде прилаз прузи приликом сервисирања исте. Светла ширина врата је 150цм. Јединица мере је ком.	ком.	0,00	300.000,00	0,00

9/3.2.05.05	**Уградња двокрилних врата за сервисирање и излаз у случају нужде** Ова позиција обухвата набавку, уградњу двокрилних, звучноапсорбујућих врата на максималном растојању од 900м дуж зидова за заштиту од буке. Врата имају за циљ да обезбеде излаз путника у случају нужде као и да обезбеде прилаз прузи приликом сервисирања исте. Светла ширина врата је 300цм. Јединица мере је ком.	ком.	0,00	600.000,00	0,00
				УКУПНО РАДОВИ НА УГРАДЊИ ТАЛПИ:	**4.319.600,00**
9/3.2.06.00	**ОСТАЛИ РАДОВИ**				
9/3.2.06.01	**Уградња EPDM гуме** Ова позиција обухвата набавку, уградњу EPDM . Јединица мере је м.	м	156,00	300,00	46.800,00
				УКУПНО ОСТАЛИ РАДОВИ :	**46.800,00**

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА
ЗИД 1 - од км 76+776.92 до км 76+931.13

9/3.2.01.00	**ПРИПРЕМНИ РАДОВИ**	**234.000,00**
9/3.2.02.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ**	**117.550,00**
9/3.2.03.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ**	**1.180.600,00**
9/3.2.04.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ**	**1.787.520,00**
9/3.2.05.00	**РАДОВИ НА УГРАДЊИ ТАЛПИ**	**4.319.600,00**
9/3.2.06.00	**ОСТАЛИ РАДОВИ**	**46.800,00**
	УКУПНО (дин):	**7.686.070,00**

Одговорни пројектанти:

Београд, април 2021.год.

Александар Старовић, дипл. грађ.инж.

Лиценца ИКС-а број 316 I485 10

9/3.2.1.6.3. СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН

9/3.2.1.6.3. СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН ЗИДОВА ЗА ЗАШТИТУ ОД БУКЕ

Зидови за заштиту од буке се изводе монтажом префабрикованих апсорпционих елемената (талпи) које се постављају између челичних стубова HEA 160 односно HEA 180 који стоје на међусобном осовинском растојању од 4,0 m. Челични стубови су убетонирани у монтажни армиранобетонски темељ кружног пресека D=60 cm (микро шип).

Дубина фундирања на микрошиповима износи 2,50 m за зидове висине до 3.00м, односно дубина фундирања на микрошиповима дубине 3.0м за зидове висине 3.00-3.50м и на микрошиповима дубине 3.5м за зидове висине 3.50-4.00м.

Талпе су стандардних димензија L=3,96 m. Стубови су вертикални и орјентисани у правцу пружања конструкције, што се постиже полагањем монтажне армиранобетонске талпе пре фиксирања наредног челичног профила. Након тога се монтирају апсорпционе талпе уметањем између суседних стубова.

Челични стубови HEA 160 (180) су од челика квалитета Č0361, σ_v = 240 Mpa.

Монтажна АВ талпа је од бетона МВ30 (С25/30) и армирана је арматуром квалитета B500B.

Темељ (шипови) се изводи од бетона МВ30 (С25/30) и армиран је арматуром квалитета B500B.

Прорачун је извршен за следећа оптерећења:

- сопствена тежина конструкције

- оптерећење од ветра – EN 1991-1-4:2005

- динамичка оптерећења која настају као резултат чишћења снега –EN 1974-1

Геотехнички параметри тла узети у прорачун су преузети из геотехничког елабората:

- насип:
  - -запреминска тежина тла **γ = 18 KN/m^3**
  - -угао унутрашњег трења тла **φ = 35°**
  - -кохезија **c = 1 kPa**

- dl+pr:
  - -запреминска тежина тла **γ = 21 KN/m^3**
  - -угао унутрашњег трења тла **φ = 22°**
  - -кохезија **c = 20 kPa**

1. КОНТРОЛА НОСИВОСТИ КОНСТРУКЦИЈЕ - ЗИД ЗА ЗАШТИТУ ОД БУКЕ

1. 1 Челични стубови

1.1.1 Анализа оптерећења зид висине до 4м

- Оптерећење од ветра:

ta=3600s $k_t^B=1.6509*t_a^{-0.0645}=$ **1.000**

ta=600s $k_t^B=1.6509*t_a^{-0.0645}=$ **1.093**

v_{ref} = **21** m/s

$V_{b,0}=k_t^B*V_{ref}$

$v_{b,0}$ = **22.953** m/s конвертована осредњена брзина ветра

q_{ref} = $\rho*V_{b,0}^2/2$

q_{ref} = **329.275** N/m^2

$W_e = q_{ref}\ C_e(Z)\ C_{p,net}$

$c_e(z) = c_r^2(z)\ c_t^2(z)\ (1+7k_t/c_r(z)c_t(z))$

$c_e(z)$ - коефицијент изложености

$c_{p,net}$ - коефицијент притиска

c_r (z) - коефицијент храпавости

c_t (z) - коефицијент топографије

k_t - коефицијент терена

k_t = **0.19**

Zo = **0.05** m

Z = **4.00** m

II категорија земљишта

површине са ниском вегетацијом, као што је трава и изолованим препрекама (дрвеће, зграде) на размацима од најмање 20 висина препреке:

$c_t(z)$= 1.00 (равничарски терен)

$c_r(z) = k_t \ln (z/z_o)$=..... **0.833**

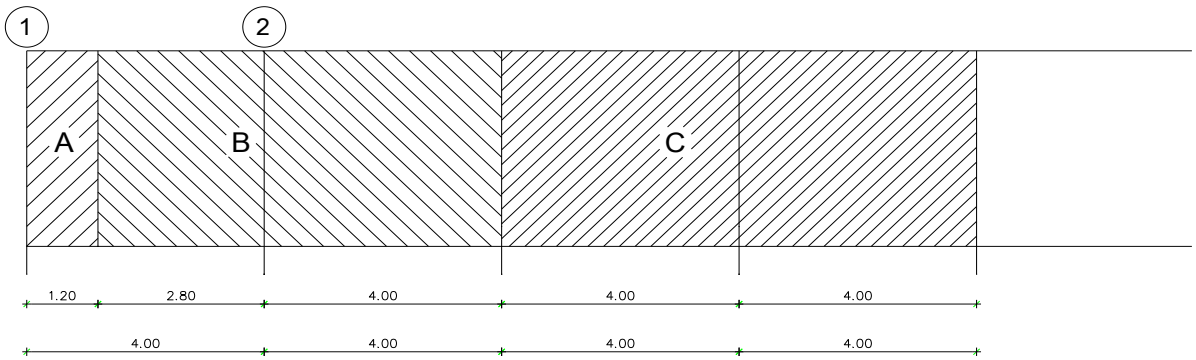
$c_e(z)$ =..... **1.801**

q_{ref} = ... **0.329** kN/m2

Зона A: $c_{p,net}$ =	3.40	w_e^A =	**2.016**	kN/m^2
Зона B: $c_{p,net}$ =	2.10	w_e^B =	**1.245**	kN/m^2
Зона C: $c_{p,net}$ =	1.70	w_e^C =	**1.008**	kN/m^2
Зона D: $c_{p,net}$ =	1.20	w_e^D =	**0.711**	kN/m^2

1.1.2 Висина ограде ***4.00 m***

l_A =	1.20	2.80
l_B =	8.00	
l_C =	16.00	



Динамичко оптерећење које настаје као резултат чишћења снега:

d - удаљеност од ивице чишћене површине

v = 50 km/h,	d < 4.0 m	® F_1 =	10	kN
v = 60 km/h,	d < 4.0 m	® F_1 =	15	kN

p_p^{50} =	2.500	kN/m2
p_p^{60} =	3.750	kN/m2

Ивични стуб - оса 1

w =	**3.276**	kN/m'
Pp^{50} =	**3.750**	kN/m'
Pp^{60} =	**5.625**	kN/m'

Средњи стуб - оса 2

w =	**5.119**	kN/m'
Pp^{50} =	**4.375**	kN/m'
Pp^{60} =	**6.563**	kN/m'

M(w) =	**40.951**	kNm
$M(p_p^{50})$ =	**13.125**	kNm
$M(p_p^{60})$ =	**19.688**	kNm

W_{pot} (w) =	**255.943**	cm^3
W_{pot} (p_p^{50})=	**82.031**	cm^3

W_{pot} (p_p^{60})= **123.047** cm^3

Челични стуб HEA 180 са W=294 cm^3 задовољава све случајеве оптерећења
HEA 180 усваја се за све стубове висине 3,00-4,00м

1.1.3 Висина ограде ***3.00 m***

W_{pot} (w) = **131.116** cm^3

Челични стуб HEA 160 са W=220 cm^3 задовољава све случајеве оптерећења
HEA 160 усваја се за све <u>стубове висине 2,00-3,00м</u>

1.2 АВ талпа

l = 4.0 m, АВ талпа 12/50 cm

1.2.1 ***Анализа оптерећења***

тежина панела	0.85 x 3.50	=	2.975 kN/m
тежина АВ талпе	0.12 x 0.5 x 25.0	=	1.50 kN/m
укупно			4.475 kN/m

M = 4.475 x 4.0^2 / 8 = 8.95 kNm
M_u = 1.60 x 8.95 = 14.32 kNm

Димензионисање:

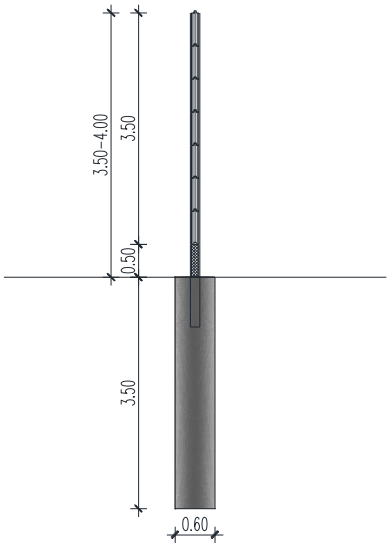
k = 45 cm / $\sqrt{\frac{1432}{2.05x12}}$ = 5.91 μ_{1m} = 3.158 Aa = 3.158 x $\frac{11x45}{100}$ x $\frac{2.05}{40}$ = 0.80 cm^2

Aa min = (0.20 x 12 x 50)/100 = 1.20 cm^2

Усвојено: 2∅10 + мрежа Q-188 Aa = 3.45 cm^2

1.3 АВ кружни темељи ϕ600mm

1.3.1 Темељ за висину зида 4.00 m, средишњи стуб, висина темеља 3.50 m



1.3.2 **Анализа оптерећења која се преносе на темељ** :

Вертикална оптерећења :

- тежина стуба	0.304	0.304 kN/m'
- тежина панела	0.85 x 3.50	2.975 kN/m'
- тежина АВ талпе	0.12 x 0.50 x 25.0	1.50 kN/ m'

Укупно: Fy= 4.779 kN/m'

Хоризонтална оптерећења:

Меродавно хоризонтално оптерећење је сила ветра:
w = 5,12 kN/m'

Еквивалентно оптерећење које делује на горњој ивици темеља за зид висине 4.00м:

Fx=5,12x4.00=20.48 kN

Fy= 4.779x4.00=19.12 kN

M(w) = 40.95 kNm

Pile verification

Input data

Project

Task : šip
Date : 25.10.2017
Unit weight of water is considered : 9,81 kN/m3

Settings

USA - Safety factor

Materials and standards

Concrete structures : ACI 318-11

Piles

Analysis for drained conditions : NAVFAC DM 7.2
Load curve : linear (Poulos)
Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors			
Transient design situation			
Safety factor for compressive pile :	SF_{cp} =	2,00	[–]
Safety factor for tensile pile :	SF_{tp} =	3,00	[–]

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	γ [kN/m3]	ν [–]
1	Šljunak		18,00	0,35
2	gps		21,00	0,35

All soils are considered as cohesionless for at rest pressure analysis.

No.	Name	Pattern	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m3]	γ_s [kN/m3]	n [–]
1	Šljunak		10,00	-	18,00	-	-
2	gps		6,00	-	21,00	-	-

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	δ [°]	K [–]	c_u [kPa]	α [–]
1	Šljunak		35,00	-	-	-	-
2	gps		-	-	-	20,00	0,50

Parameters of soils to compute modulus of subsoil reaction

No.	Name	Pattern	E
1	Šljunak		16,05
2	gps		9,63

Soil parameters

Šljunak

Unit weight :	γ	=	18,00 kN/m^3
Poisson's ratio :	ν	=	0,35
Oedometric modulus :	E_{oed}	=	10,00 MPa
Saturated unit weight :	γ_{sat}	=	18,00 kN/m^3
Elastic modulus :	E	=	16,05 MPa
Angle of internal friction :	φ_{ef}	=	35,00 °

gps

Unit weight :	γ	=	21,00 kN/m^3
Poisson's ratio :	ν	=	0,35
Oedometric modulus :	E_{oed}	=	6,00 MPa
Saturated unit weight :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m^3
Elastic modulus :	E	=	9,63 MPa
Cohesion of soil :	c_u	=	20,00 kPa
Adhesion factor :	α	=	0,50
Angle of internal friction :	φ_{ef}	=	22,00 °

Geometry

Pile profile: circular

Dimensions

Diameter d = 0,60 m
Length l = 3,50 m

Location

Off ground height h = 0,00 m
Depth of finished grade h_z = 0,00 m

Technology: Bored piles
Modulus of subsoil reaction considered according to Vesič.

Material of structure

Unit weight γ = 24,00 kN/m^3
Analysis of concrete structures carried out according to the standard ACI 318-11.
Concrete : Concrete ACI

Compressive strength	$f_{c'}$	=	20,68	MPa
Tensile-bending strength	f_r	=	2,83	MPa
Elasticity modulus	E_{cm}	=	21525,56	MPa
Shear modulus	G	=	9040,74	MPa

Longitudinal steel : B500b

Tensile strength	f_y	=	500,00	MPa

Geological profile and assigned soils

No.	Layer [m]	Assigned soil	Pattern
1	0,50	Šljunak	
2	5,50	gps	
3	-	gps	

Load

No.	Load new	Load change	Name	Type	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	YES		Load No. 1	Design	19,20	0,00	-40,95	20,48	0,00

Global settings

Analysis of vertical bearing capacity : analytical solution
Analysis type : analysis for drained conditions

Settings of the stage of construction

Design situation : transient
Verification methodology : without reduction of soil parameters

Verification No. 1

Verification of pile bearing capacity according to NAVFAC DM 7.2 - partial results

Computation of pile base bearing capacity:
The soil under the base is cohesive
Design undrained shear strength c_u = 20,00 kPa
Area of pile transverse cross-section A_p = 2,83E-01 m^2

Pile ultimate skin resistance capacity:

Depth [m]	Thickness [m]	c_{ud} [kPa]	α [–]	k_{dc} [–]	δ [°]	σ_{or} [kPa]	R_{si} [kN]
0,50	0,50	-	-	1,46	26,25	4,50	3,06
0,60	0,10	20,00	0,50	-	-	10,05	1,88
3,50	2,90	20,00	0,50	-	-	11,10	54,66

Verification of bearing capacity : NAVFAC DM 7.2

Analysis carried out for the load case number1. (Load No. 1)
Factor determining critical depth k_{dc} = 1,00

Verification of compressive pile:

Pile skin bearing capacity R_s = 59,61 kN
Pile base bearing capacity R_b = 50,89 kN

Pile bearing capacity R_c = 110,50 kN
Ultimate vertical force V_d = 19,20 kN

Safety factor = 5,76 > 2,00

Pile bearing capacity is SATISFACTORY

Verification No. 1

Analysis of load settlement curve - input data

Layer No.	E_s [MPa]
1	15,00
2	15,00

Type of pile : end-bearing pile
Maximum pile settlement s_{lim} = 25,0 mm

Analysis of load settlement curve - partial results

Correction factor on soil stiffness C_k = 0,98
Correction factor on Poisson's ratio C_v = 0,83
Correction factor on soil stiffness C_b = 0,89
Correction factor on incompressible layer β_0 = 0,17
Transfer coefficient of load into base β = 0,12

Influence coefficients of settlement :

Basic - dependent on ratio l/d	I1	=	0,19
Coefficient of pile stiffness influence	R_k	=	1,00
Coefficient of incompressible layer influence	R_h	=	1,00
Correction factor on Poisson's ratio	R_v	=	0,93

Analysis of load settlement curve - results

Load at the onset of mobilization of skin friction	R_{yu}	=	67,88	kN
The settlement for the force R_{yu}	s_y	=	1,4	mm
Total resistance	R_c	=	110,50	kN
Maximum settlement	s_{lim}	=	9,7	mm

Verification No. 1

Input data to compute pile horizontal bearing capacity

Analysis carried out for the load case number1. (Load No. 1)
Horizontal bearing capacity verified in the direction of maximum load effect.

Distributions of internal forces and displacement of pile

Pile displacements and internal forces distributions:

Dist. [m]	Modulus k [MN/m³]	Displacement [mm]	Rotat. [mRad]	Stress [kPa]	Shear Force [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-11.79	6.45	98.86	-20.48	40.95
0.17	8.39	-10.66	6.39	89.44	-10.59	43.65
0.17	8.39	-10.66	6.39	89.44	-10.59	43.65
0.35	8.39	-9.55	6.34	71.58	-1.70	44.72
0.35	8.39	-9.55	6.34	71.58	-1.70	44.72
0.50	8.39	-8.60	6.29	51.59	3.65	44.49
0.50	4.82	-8.60	6.29	51.59	3.65	44.49
0.52	4.82	-8.45	6.28	48.26	4.54	44.46
0.52	4.82	-8.45	6.28	48.26	4.54	44.46
0.70	4.82	-7.35	6.22	35.45	8.54	43.30
0.70	4.82	-7.35	6.22	35.45	8.54	43.30
0.88	4.82	-6.27	6.17	30.22	11.99	41.50
0.88	4.82	-6.27	6.17	30.22	11.99	41.50
1.05	4.82	-5.19	6.12	25.04	14.89	39.14
1.05	4.82	-5.19	6.12	25.04	14.89	39.14
1.23	4.82	-4.13	6.07	19.90	17.25	36.32
1.23	4.82	-4.13	6.07	19.90	17.25	36.32
1.40	4.82	-3.07	6.03	14.79	19.07	33.13
1.40	4.82	-3.07	6.03	14.79	19.07	33.13
1.58	4.82	-2.02	5.99	9.72	20.36	29.67
1.58	4.82	-2.02	5.99	9.72	20.36	29.67
1.75	4.82	-0.97	5.95	4.69	21.11	26.04
1.75	4.82	-0.97	5.95	4.69	21.11	26.04
1.93	4.82	0.07	5.92	-0.32	21.34	22.31
1.93	4.82	0.07	5.92	-0.32	21.34	22.31
2.10	4.82	1.10	5.89	-5.30	21.05	18.60
2.10	4.82	1.10	5.89	-5.30	21.05	18.60
2.27	4.82	2.13	5.87	-10.27	20.23	14.98
2.27	4.82	2.13	5.87	-10.27	20.23	14.98
2.45	4.82	3.15	5.85	-15.21	18.89	11.55
2.45	4.82	3.15	5.85	-15.21	18.89	11.55
2.62	4.82	4.18	5.84	-20.15	17.04	8.39
2.62	4.82	4.18	5.84	-20.15	17.04	8.39
2.80	4.82	5.20	5.83	-25.08	14.66	5.61

Dist. [m]	Modulus k [MN/m³]	Displacement [mm]	Rotat. [mRad]	Stress [kPa]	Shear Force [kN]	Moment [kNm]
2.80	4.82	5.20	5.83	-25.08	14.66	5.61
2.97	4.82	6.22	5.83	-29.99	11.77	3.29
2.97	4.82	6.22	5.83	-29.99	11.77	3.29
3.15	4.82	7.24	5.82	-34.91	8.36	1.52
3.15	4.82	7.24	5.82	-34.91	8.36	1.52
3.32	4.82	8.26	5.82	-39.83	4.44	0.40
3.32	4.82	8.26	5.82	-39.83	4.44	0.40
3.50	4.82	9.28	5.82	-44.74	-0.00	0.00

Maximum internal force and deformation :

Pile head displacement = -11,8 mm
Max. pile displacement = 11,8 mm
Max. shear force = 21,34 kN
Maximum moment = 44,72 kNm

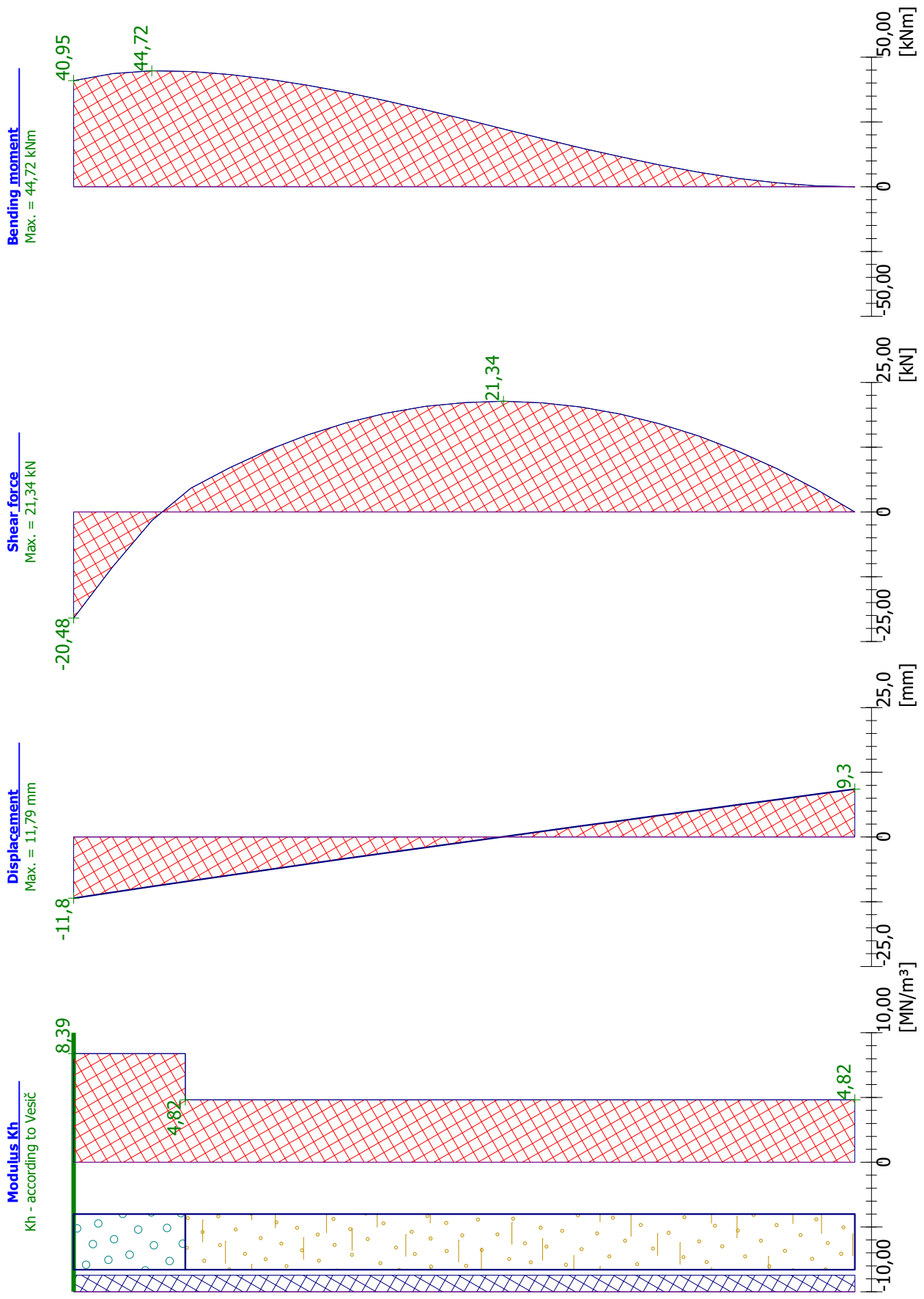
Dimensioning of reinforcement:

Reinforcement - 8 pc bar No. 10; covering 30,0 mm
Type of structure (reinforcement ratio) : column

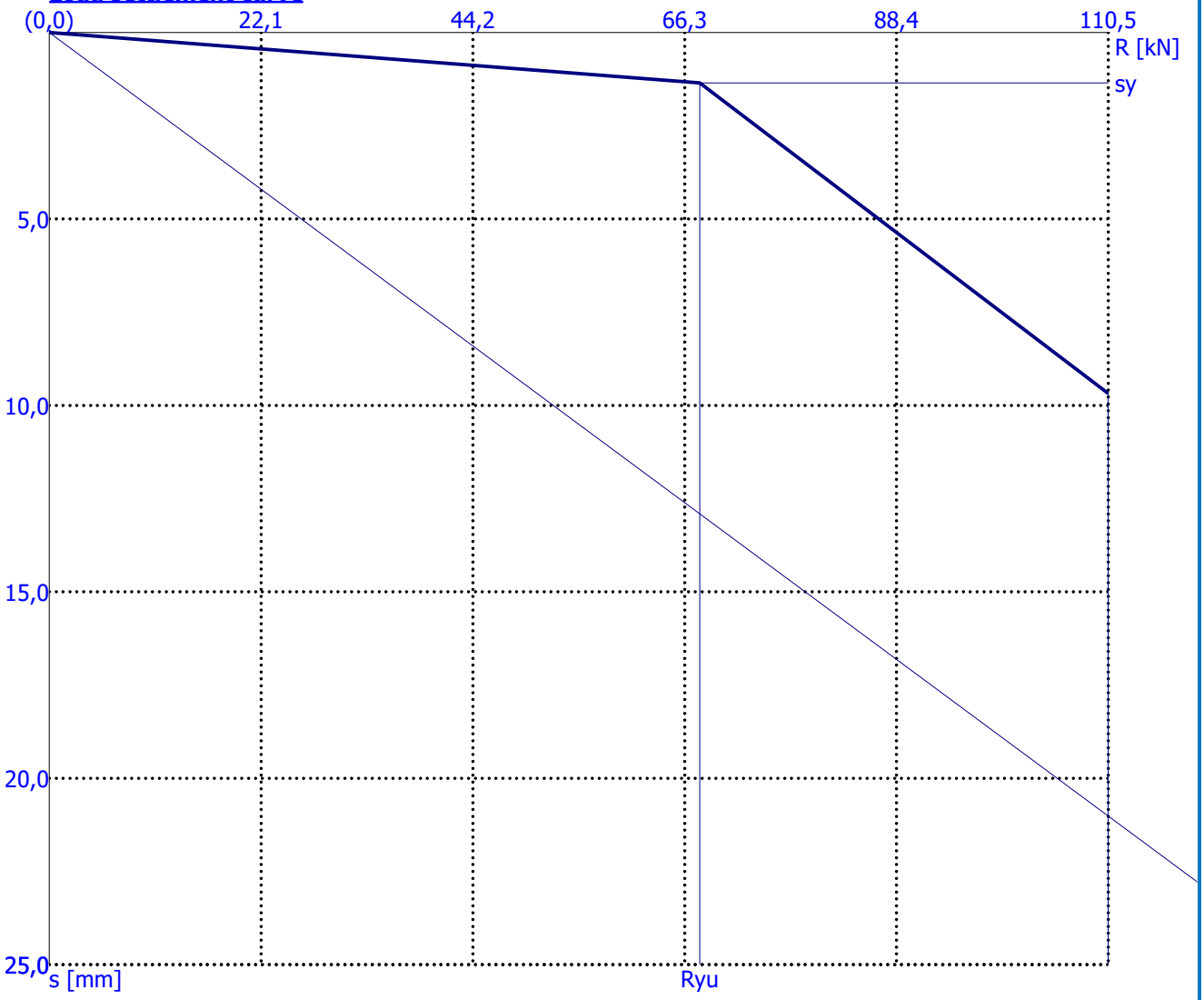
Reinforcement ratio ρ = 2,312 % > 1,000 % = ρ_{min}

Load : P_u = -19,20 kN (compression) ; M_u = 44,72 kNm
Bearing capacity : ϕP_n = -252,65 kN; ϕM_n = 588,42 kNm

Designed pile reinforcement is SATISFACTORY


Bending moment
Max. = 44,72 kNm
40,95
44,72
50,00
0
-50,00
[kNm]
Shear force
Max. = 21,34 kN
21,34
-20,48
25,00
0
-25,00
[kN]
Displacement
Max. = 11,79 mm
-11,8
9,3
25,0
0
-25,0
[mm]
Modulus Kh
Kh - according to Vesič
8,39
4,82
4,82
10,00
0
-10,00
[MN/m³]

Load settlement curve



Analysis of load settlement curve - results

Load at the onset of mobilization of skin friction	R_{yu}	=	67,88	kN
The settlement for the force R_{yu}	s_y	=	1,4	mm
Total resistance	R_c	=	110,50	kN
Maximum settlement	s_{lim}	=	9,7	mm

1.5 Димензионисање темеља

MB30 (C25/30): f_b= 2.05 kN/cm^2

B500B: σ_v=50.00 kN/cm^2

АБ темељ: Ø60cm на растојању од **4,00m**

$$A_b = \frac{60^2 \times \pi}{4} = 2826{,}00 cm^2$$

maxM=44.72kNm

maxN=19.12kN

користи се дијаграм за димензионасање кружних пресека дат у норми DIN 1045

$$m = \frac{M}{Axdxfb} = \frac{44.72\,x10\,x10}{2826\,x60\,x2.05} = 0.012$$

$$\rightarrow \eta = 0.05$$

$$n = \frac{N}{Axfb} = \frac{19.12}{2826\,x2.05} = 0.004$$

$$Aa = \mu \times A_b \times \frac{f_b}{\sigma_v} = 0{,}05 \times 2826{,}00 \times \frac{2{,}05}{50} = 5{,}79 \ \ cm^2$$

усвојено: главна арматура: 10 Ø 16/16^5 (21.11cm^2)
спирална арматура по ободу шипа: S Ø 10/20 (3,93cm^2),
у зони чашице по ободу шипа, h=50cm: S Ø 10/10 (3,93cm^2)
додатна спирална арматура по ободу чашице: S Ø 8/10 (2,51cm^2)

1.6 Димензионисање чашице стуба HEA 180 у кружном бетонском темељу ø600

- тежина стуба….....0,304
- панел 0,85 x 3,5.....2,975
-АБ талпа 0,12 x 0,5 x 25.....1,50

Fy = 4,779 KN/m

- ветар w = 5,12 KN/m` Fx = 5,12 KN/m`

N =19.12 kN

M(w) = 44.72 kNm

- **дубина чашице**

h = 2 x a = 2 x 0,18 = 0,36 cm

$$\frac{M}{Fy \cdot a} \geq 2{,}0 \Rightarrow \frac{44.72}{19.12 \cdot 0{,}18} \geq 2 \Rightarrow 12.99 \geq 2$$

h_{min} = 0,36cm $\Rightarrow$ $h_{usv.}$ = 0,50cm

$M + Fy \cdot h - \frac{5}{6} h \cdot Hg = 0$ h=0,5cm

$$Hg = \frac{6M}{5h} + \frac{6}{5} Fy$$

$$Hg = \frac{6 \cdot 40,96}{5 \cdot 0,5} + \frac{6}{5} 19.12$$

$$Hg = 98,30 + 22,94$$

$$Hg = 121,24KN = Zv$$

$$Hd = \frac{6M}{5h} + \frac{Fy}{5}$$

$$Hd = \frac{6 \cdot 40,96}{5 \cdot 0,5} + \frac{19.12}{5}$$

$$Hd = 98,30 + 3.19$$

$$Hd = 101,49KN$$

$$\min Fau = \frac{Zv}{\sigma a} \qquad \min Fag = \frac{Hg}{\sigma a} = \frac{1.8 * 121.24}{50} = 4,36\,\text{cm}^2$$

$$\min Fau = \frac{1.8 * 101.49}{50} = 3,65\,\text{cm}^2$$ ⇒ задовољава арматура која је усвојена за темељ 10R Ø 16/20

2. АНКЕРОВАЊЕ ЧЕЛИЧНИХ СТУБОВА КОНСТРУКЦИЈЕ НА МОСТУ

1. 1 Анализа оптерећења

- Оптерећење од ветра:

Висина стубова (HEA 160) на мосту износи 2.5 m и постављају се на међусобном растојању од l=2.0m. За прорачун ветра на конструкцију, као основно оптерећење, претпоставиће се да је мостовска конструкција изнад околног терена 10.0 m (z = 12.5 m). Прорачун оптерећења од ветра узет је према EN 1991-1-4:2005.

ta=3600s $k_t^B=1.6509*t_a^{-0.0645}=$ **1,000**

ta=600s $k_t^B=1.6509*t_a^{-0.0645}=$ **1,093**

v_{ref} = **21** m/s

$V_{b,0}=k_t^B*V_{ref}$

$v_{b,0}$ = **22,953** m/s основна осредњена брзина ветра

q_{ref} = $\rho*V_{b,0}^2/2$

q_{ref} = **329,275** N/m^2

c_0 (z) - коефицијент топографије **1,000**

c_r (z) = k_r x ln (z/z_0),

где је k_r - коефицијент терена и износи

$k_r = 0.19 \times (z_0 / z_{0,II})^{0.07}$

k_r= **0,19**

Zo = **0,05** m

Zmin = **12,50** m

$Z_{0,II}$ = **0,05** m

II категорија земљишта

површине са ниском вегетацијом, као што је трава и изолованим препрекама (дрвеће, зграде) на размацима од најмање 20 висина препреке:

$c_t(z)$= **1,00** (равничарски терен)

$c_r(z) = k_r \ln (z/z_o)$=..... **1,049**

Средња брзина ветра одређена је изразом:

v_m (z) = c_r (z) x c_0 (z) x v_b

v_m (z) = **24,0795**

Ударни притисак ветра на висини z износи:

q_p (z) =[1 + 7 x I_v(z)] x 0.5 x ρ x v_m^2 (z)

где је:

I_v (z) - интензитет турбуленције и износи:

I_v (z) = k_I / [c_0 (z) x ln (z/z_0)] = ... **0,181**

q_p (z) =..... **0,82182** kN/m^2

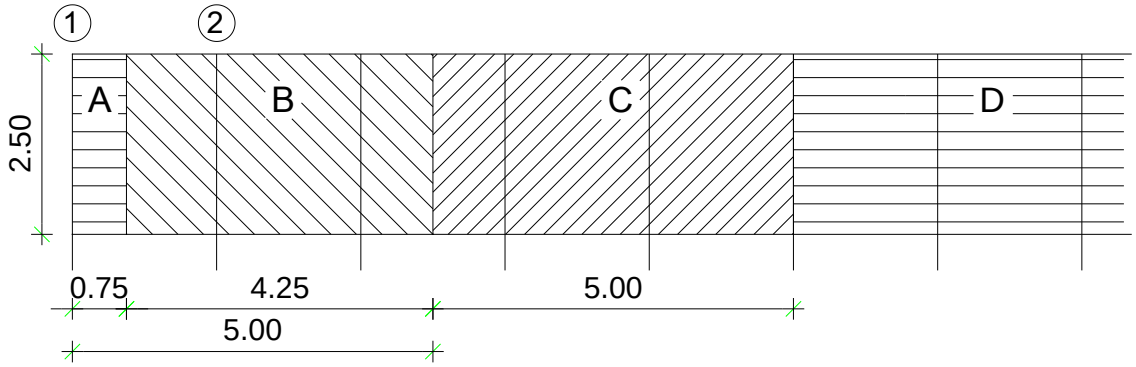
c_e(z) =..... **2,496**

$w_e = q_b \times c_e(z) \times c_{p,net} = q_p (z) \times c_{p,net}$

Зона A: $c_{p,net}$ =	3,40	w_e^A =	**2,794**	kN/m^2
Зона B: $c_{p,net}$ =	2,10	w_e^B =	**1,726**	kN/m^2
Зона C: $c_{p,net}$ =	1,70	w_e^C =	**1,397**	kN/m^2
Зона D: $c_{p,net}$ =	1,20	w_e^D =	**0,986**	kN/m^2

1.1.2 Висина ограде ***2,50 m***

l_A =	0,75	1,75
l_B =	5,00	
l_C =	10,00	



Оптерећење ветром средњег стуба у оси 2 и свих осталих износи:

w_e = 3,452 kN/m'

Меродавни утицаји за прорачун анкеровања стубова износе:

maxM_x = 10,786 kNm
$_{odg}$T = 8,629 kN
F_z = 43,145 kN

Претпостављају се анкери од високовредног челика пречника Ø20мм.

A_s = 2,0^2 x π / 4 = ... 3,142
Допуштени напон затезања у спојном средству

s_{dop} = 0,275 R_m = 0,275 x 50,0 = ... 13,750 kN/cm^2
s_z = F_z / (3 x A_s) = ... **4,578** **4.578 kN/cm^2 < sdop = 13,75 kN/cm^2**

Напон у бетону износи:

σ$_b$= 0,247 kN/cm^2
M_y = 13,591 kNcm/cm
t_{lp}= 2,607 cm

усваја се лежишна плоча 350x350x30

σ_{lp}= **9,061** **kN/cm² < σ_{lp}=16.00 kN/cm²**

Лежишну плочу заварити за и носач обострано угаоним шавом a=5mm, у дужини најмање од l=150mm.
Напон у шаву износи:

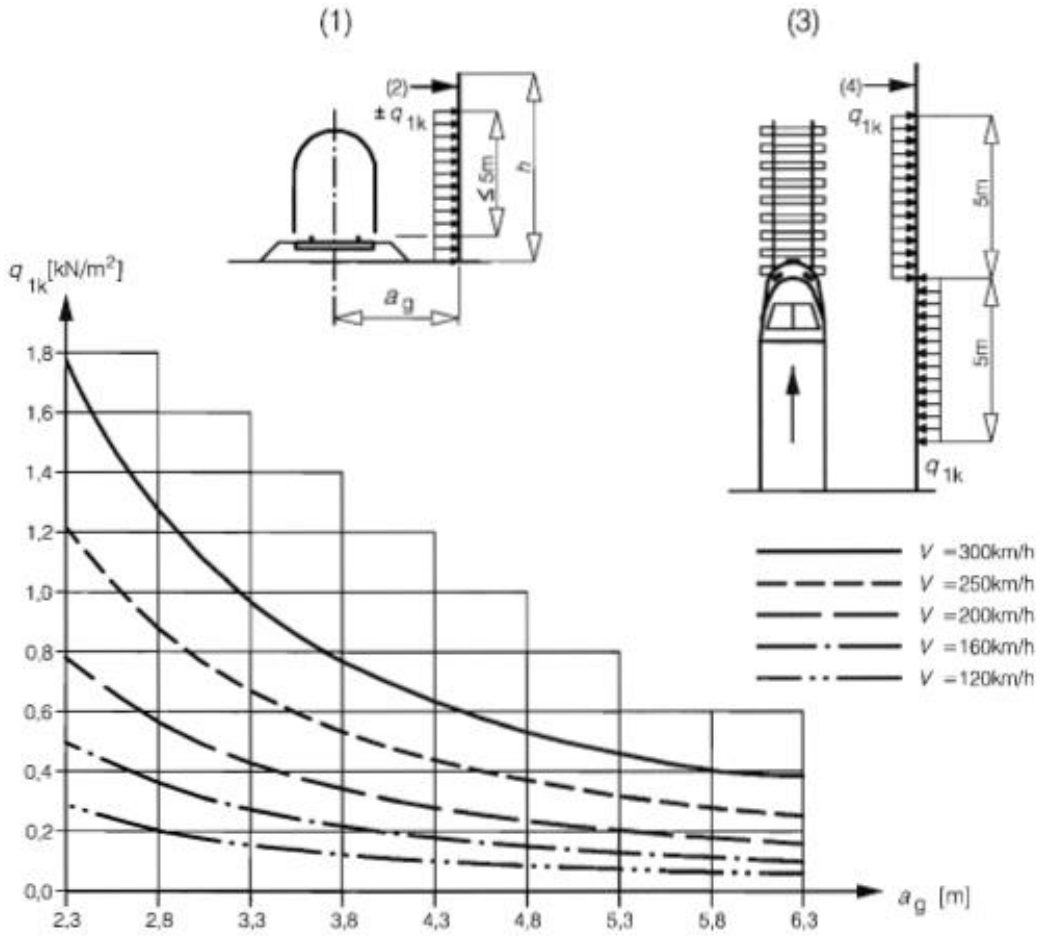
n= 4,720 **kN/cm² < $\sigma_{šav,dop}$=12.00 kN/cm²**

V_{ll}= 0,094

σšav= **4,721** **kN/cm² < $\sigma_{šav,dop}$=12.00 kN/cm²**

3. ПРОВЕРА ЗИДА НА ДИНАМИЧКИ УТИЦАЈ ОД ВОЗА

(1) The characteristic values of the actions, $\pm q_{1k}$, are given in Figure 6.22.



Key
(1) Section
(2) Surface of structure
(3) Plan view
(4) Surface of structure

Figure 6.22 - Characteristic values of actions q_{1k} for simple vertical surfaces parallel to the track

на основу приказаног дијаграма следи:

$q_{1к}^{160}$ = ... **0.20 kN/m²** за брзину воза од 160mk/h при растојању зида a=4m од осовине пруге

$q_{1к}^{200}$ = ... **0.31 kN/m²** за брзину воза од 200mk/h при растојању зида a=4m од осовине пруге

Wpot (160) =155,458 cm³ <255.943 cm3 = W_{pot} (w)

W_{pot} (200) = 240,960 cm³ <255.943 cm³ =W_{pot} (w) **Зид је димензионисан на оптерећење од ветра**

Челични стуб HEA 180 са W=294 cm³ задовољава све случајеве оптерећења

Одговорни пројектант:

Београд, април 2021. год.

Александар Старовић, дипл. грађ.инж.

Лиценца ИКС-а број 316 I485 10

9/3.2.1.7. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

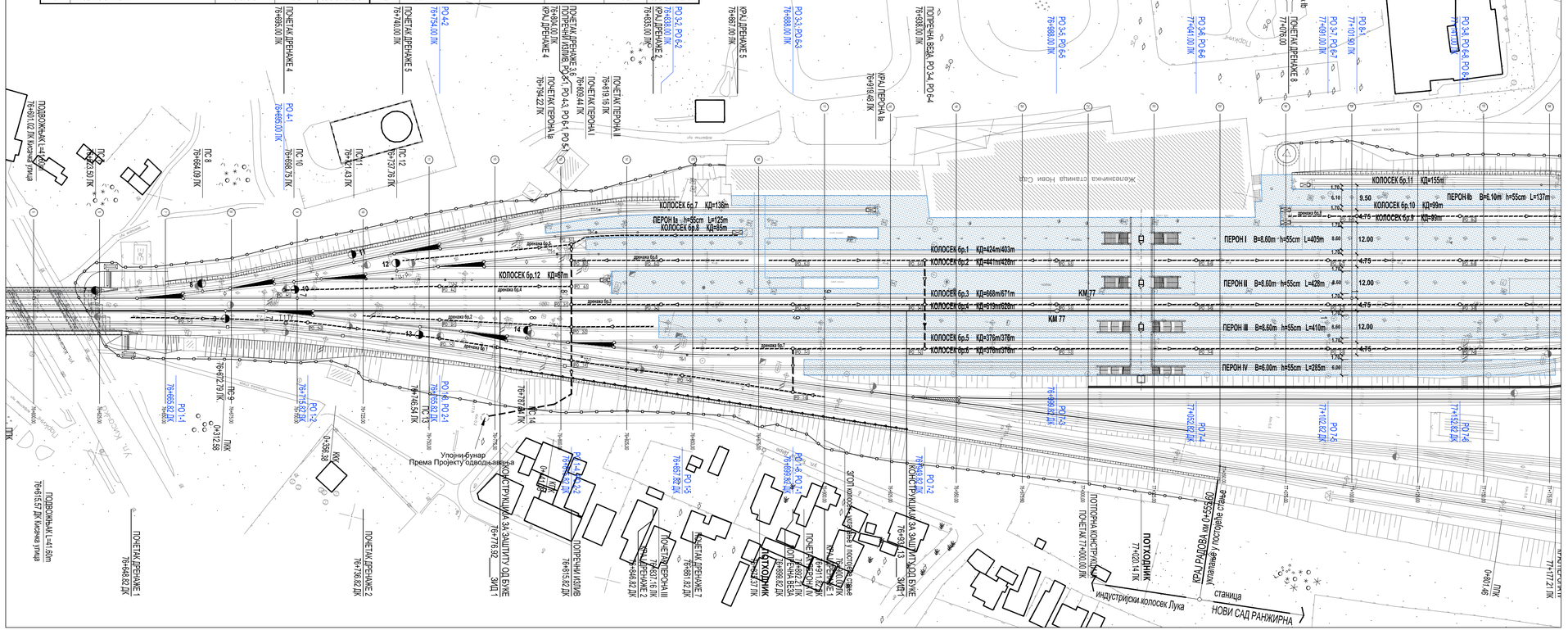
САДРЖАЈ ГРАФИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

Цртеж	Назив цртежа	Размера
9/3.2.1-Ц7.1	Ситуација - конструкција за заштиту од буке - зид бр.1	1:1000
9/3.2.1-Ц7.2	Попречни профили	1:100
9/3.2.1-Ц7.3	Подужни профил	1:200
9/3.2.1-Ц7.4.1	Изглед конструкције за заштиту од буке	1:50
9/3.2.1-Ц7.4.2	Детаљ конструкције заштитног зида	1:5/1:25
9/3.2.1-Ц7.4.3	Детаљ монтажне талпе	1:5/1:10

СТАНИЦА НОВИ САД
км 77+010.00

ПОДАЦИ О КОЛОСЕЦИМА				
БРОЈ	НАМЕНА КОЛОСЕКА	КОРИСНА ДУЖИНА (m)	ТИП ШИНЕ	ВРСТА ПРАГА
1	ПРИЈЕМНО ОТПРЕМНИ	424 / 403	49 E1	бетонски L=2,40m
2	ПРИЈЕМНО ОТПРЕМНИ	441 / 426	60 E1	бетонски L=2,60m
3	ГЛАВНИ ПРОЛАЗНИ	668 / 671	60 E1	бетонски L=2,60m
4	ГЛАВНИ ПРОЛАЗНИ	619 / 626	60 E1	бетонски L=2,60m
5	ПРИЈЕМНО ОТПРЕМНИ	376 / 376	60 E1	бетонски L=2,60m
6	ПРИЈЕМНО ОТПРЕМНИ	376 / 376	49 E1	бетонски L=2,40m

ПОДАЦИ О КОЛОСЕЦИМА				
БРОЈ	НАМЕНА КОЛОСЕКА	КОРИСНА ДУЖИНА (m)	ТИП ШИНЕ	ВРСТА ПРАГА
7	УТОВАР И ИСТОВАР ПРАЋЕНИХ АУТОМОБИЛА	136	49 E1	бетонски L=2,40m
8	ГАРАЖНИ	85	49 E1	бетонски L=2,40m
9	ПРИЈЕМНО ОТПРЕМНИ ЗА ПРИГРАДСКЕ ВОЗОВЕ	99	49 E1	бетонски L=2,40m
10	ПРИЈЕМНО ОТПРЕМНИ ЗА ПРИГРАДСКЕ ВОЗОВЕ	99	49 E1	бетонски L=2,40m
11	ПРИЈЕМНО ОТПРЕМНИ ЗА ПРИГРАДСКЕ ВОЗОВЕ	155	49 E1	бетонски L=2,40m
12	ГАРАЖНИ	67	49 E1	бетонски L=2,40m

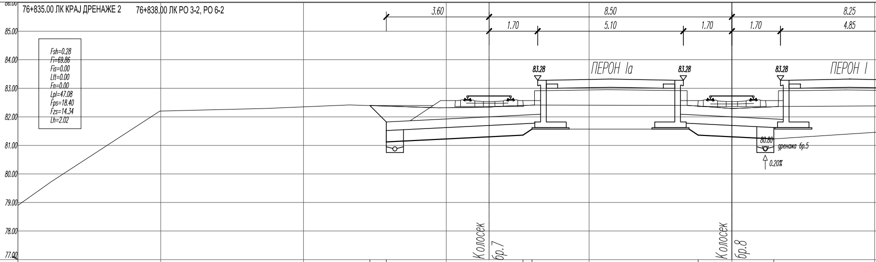

КОЛОСЕК 6р.7 КД=136m
ПЕРОН Ia h=55cm L=125m
КОЛОСЕК 6р.8 КД=85m
КОЛОСЕК 6р.12 КД=67m
КОЛОСЕК 6р.1 КД=424m/403m
КОЛОСЕК 6р.2 КД=441m/426m
КОЛОСЕК 6р.3 КД=668m/671m
КОЛОСЕК 6р.4 КД=619m/626m
КОЛОСЕК 6р.5 КД=376m/376m
КОЛОСЕК 6р.6 КД=376m/376m
КОЛОСЕК 6р.11 КД=155m
КОЛОСЕК 6р.10 КД=99m
КОЛОСЕК 6р.9 КД=99m
ПЕРОН Ib B=5.10m h=55cm L=137m
ПЕРОН I B=8.60m h=55cm L=405m
ПЕРОН II B=8.60m h=55cm L=428m
ПЕРОН III B=8.60m h=55cm L=410m
ПЕРОН IV B=8.60m h=55cm L=285m
КМ 77
ПОТХОДНИК
ПОТПОРНА КОНСТРУКЦИЈА
ПОЧЕТАК ПЕРОНА III
ПОЧЕТАК ПЕРОНА II
ПОЧЕТАК ПЕРОНА I
КРАЈ ПЕРОНА Ia
КРАЈ ПЕРОНА Ib
ПОЧЕТАК ПЕРОНА Ib
ПОЧЕТАК ДРЕНАЖЕ 1
ПОЧЕТАК ДРЕНАЖЕ 2
ПОЧЕТАК ДРЕНАЖЕ 3
ПОЧЕТАК ДРЕНАЖЕ 4
ПОЧЕТАК ДРЕНАЖЕ 5
ПОЧЕТАК ДРЕНАЖЕ 6
ПОЧЕТАК ДРЕНАЖЕ 7
ПОЧЕТАК ДРЕНАЖЕ 8
КРАЈ ДРЕНАЖЕ 1
КРАЈ ДРЕНАЖЕ 2
КРАЈ ДРЕНАЖЕ 5
ПОДВОЖЊАК L=41.60m
ПОДВОЖЊАК L=41.60m
ПОТПОРНИ ИЗЛИВ
ПОТПОРНИ ИЗЛИВ
ПОТПОРНИ ИЗЛИВ

⑮

76+850.00

Fi=69.86

Fn=0.00



76+835.00 ЛК КРАЈ ДРЕНАЖЕ 2
76+838.00 ЛК РО 3-2, РО 6-2
Fsh=0.28
Fi=69.86
Fis=0.00
Ltt=0.00
Fn=0.00
Lpl=47.08
Fps=18.40
Fzs=14.34
Lh=2.02
85.00
84.00
83.00
82.00
81.00
80.00
79.00
78.00
77.00
3.60
8.50
8.25
1.70
5.10
1.70
1.70
4.85
83.28
ПЕРОН Ia
83.28
83.28
ПЕРОН I
80.80
дренажа бр.5
0.20%
Колосек бр.7
Колосек бр.8

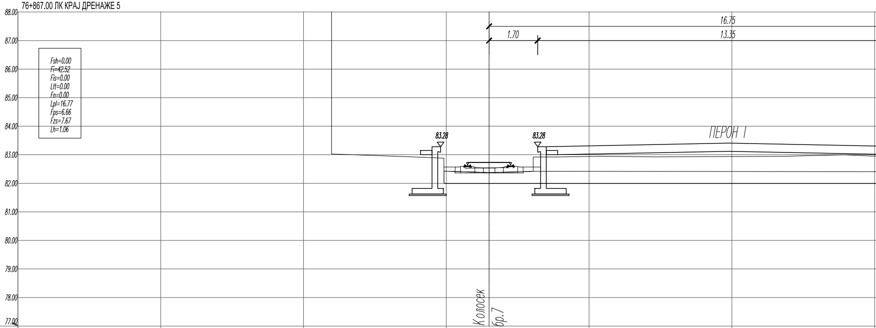
КОТЕ НАСИПА / УСЕКА	82.40	81.82	81.36	81.57			81.36	81.23	
КОТЕ ЗАШТИТНОГ СЛОЈА		81.82			82.09	82.09			81.91
ОДСТОЈАЊА	-37.68	-37.10	-32.32	-32.00	-31.70	-26.80	-26.18	-23.53	-23.20

⑯

76+875.00

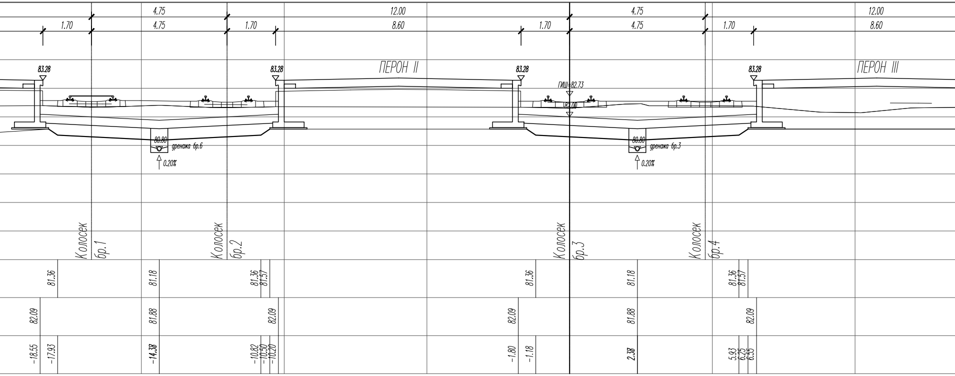
Fi=42.52

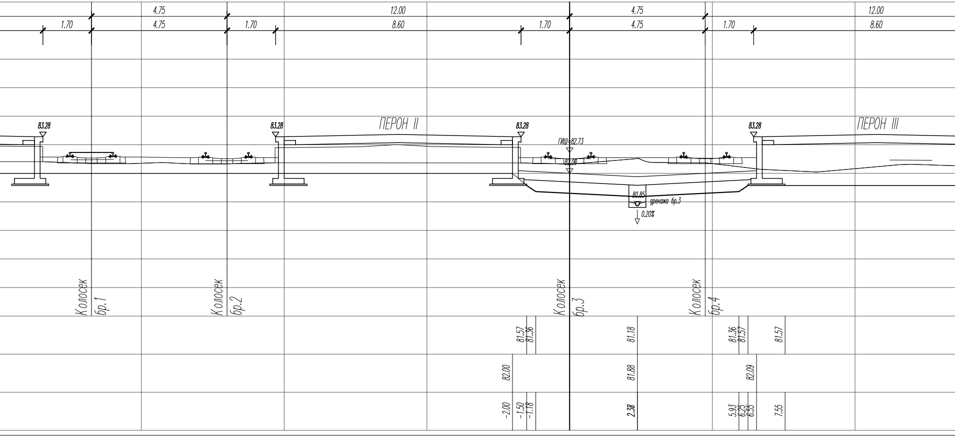
Fn=0.00



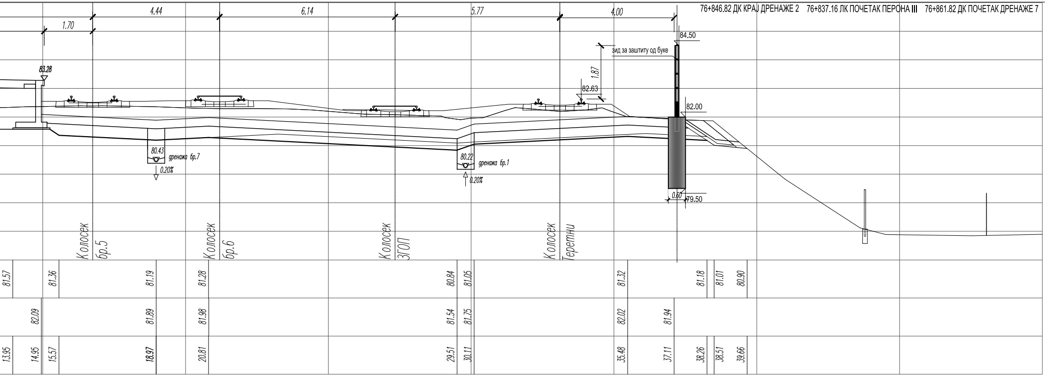
76+867.00 ЛК КРАЈ ДРЕНАЖЕ 5
Fsh=0.00
Fi=42.52
Fis=0.00
Ltt=0.00
Fn=0.00
Lpl=16.77
Fps=6.66
Fzs=7.67
Lh=1.06
88.00
87.00
86.00
85.00
84.00
83.00
82.00
81.00
80.00
79.00
78.00
77.00
16.75
1.70
13.35
83.28
83.28
ПЕРОН I
Колосек бр.7

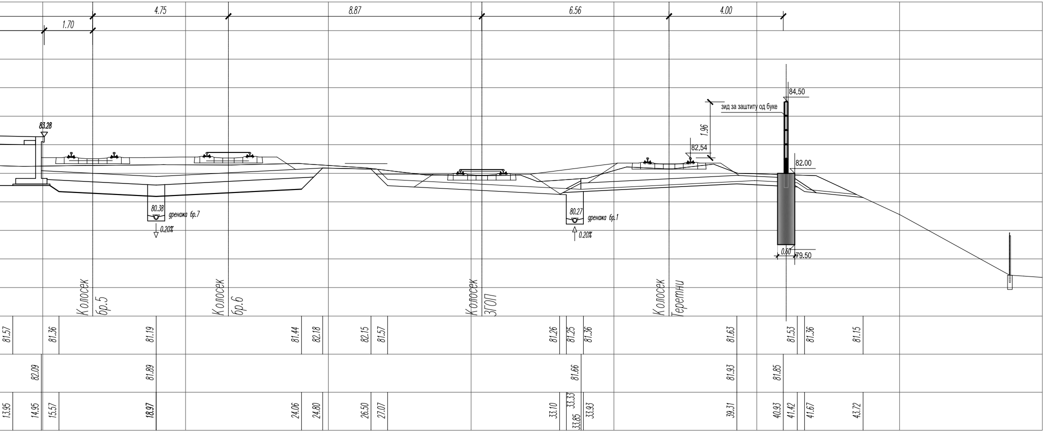
КОТЕ НАСИПА / УСЕКА	
КОТЕ ЗАШТИТНОГ СЛОЈА	82.00
ОДСТОЈАЊА	-35.08


4.75
12.00
4.75
12.00
1.70
4.75
1.70
8.60
1.70
4.75
1.70
8.60
83.28
83.28
ПЕРОН II
83.28
ГИШ=82.73
82.00
83.28
ПЕРОН III
80.80
дренажа бр.6
0.20%
80.80
дренажа бр.3
0.20%
Колосек бр.1
Колосек бр.2
Колосек бр.3
Колосек бр.4
81.36
81.18
81.36
81.57
81.36
81.18
81.36
81.57
82.09
81.88
82.09
82.09
81.88
82.09
-18.55
-17.93
-14.38
-10.82
-10.50
-10.20
-1.80
-1.18
2.38
5.93
6.25
6.55


4.75
12.00
4.75
12.00
1.70
4.75
1.70
8.60
1.70
4.75
1.70
8.60
83.28
83.28
ПЕРОН II
83.28
ГИШ=82.73
82.00
83.28
ПЕРОН III
80.85
дренажа бр.3
0.20%
Колосек бр.1
Колосек бр.2
Колосек бр.3
Колосек бр.4
81.57
81.36
81.18
81.36
81.57
81.57
82.00
81.88
82.09
-2.00
-1.50
-1.18
2.38
5.93
6.25
6.55
7.55

76+846.82 ДК КРАЈ ДРЕНАЖЕ 2   76+837.16 ЛК ПОЧЕТАК ПЕРОНА III   76+861.82 ДК ПОЧЕТАК ДРЕНАЖЕ 7

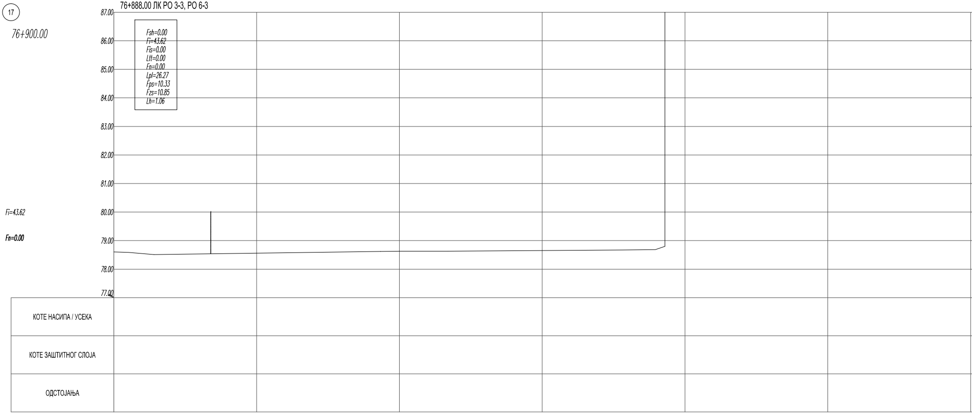

1.70
4.44
6.14
5.77
4.00
84.50
зид за заштиту од буке
1.87
82.63
82.00
83.28
80.43
дренажа бр.7
0.20%
80.22
дренажа бр.1
0.20%
0.60
79.50
Колосек бр.5
Колосек бр.6
Колосек ЗГОП
Колосек Теретни
81.57
81.36
81.19
81.28
80.84
81.05
81.32
81.18
81.01
80.90
82.09
81.89
81.98
81.54
81.75
82.02
81.94
13.95
14.95
15.57
18.97
20.81
29.51
30.11
35.48
37.11
38.26
38.51
39.66


1.70
4.75
8.87
6.56
4.00
84.50
зид за заштиту од буке
1.96
82.54
82.00
83.28
80.38
дренажа бр.7
0.20%
80.27
дренажа бр.1
0.20%
0.60
79.50
Колосек бр.5
Колосек бр.6
Колосек ЗГОП
Колосек Теретни
81.57
81.36
81.19
81.44
82.18
82.15
81.57
81.26
81.25
81.36
81.63
81.53
81.36
81.15
82.09
81.89
81.66
81.93
81.85
13.95
14.95
15.57
18.97
24.06
24.80
26.50
27.07
33.10
33.33
33.85
33.93
39.31
40.93
41.42
41.67
43.72

(17)

76+900.00

76+888.00 ЛК РО 3-3, РО 6-3

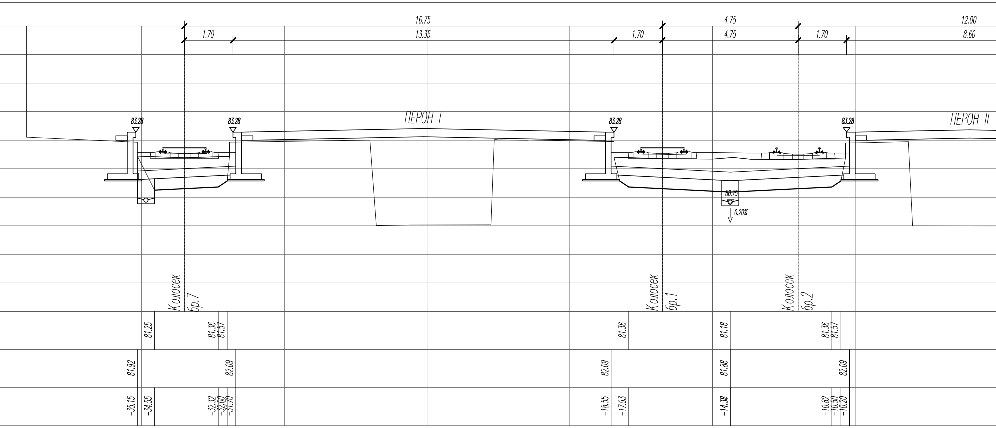

Fsh=0.00
Fi=43.62
Fis=0.00
Ltt=0.00
Fn=0.00
Lpl=26.27
Fps=10.33
Fzs=10.85
Lh=1.06
87.00
86.00
85.00
84.00
83.00
82.00
81.00
80.00
79.00
78.00
77.00
Fi=43.62
Fn=0.00
КОТЕ НАСИПА / УСЕКА
КОТЕ ЗАШТИТНОГ СЛОЈА
ОДСТОЈАЊА

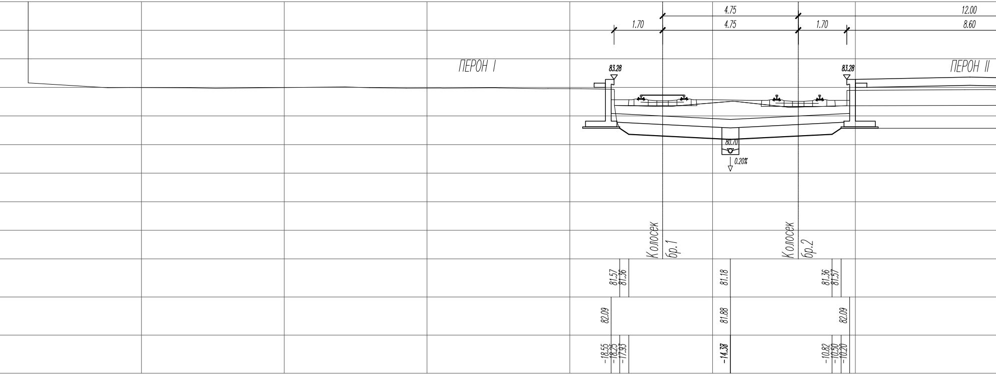
(18)

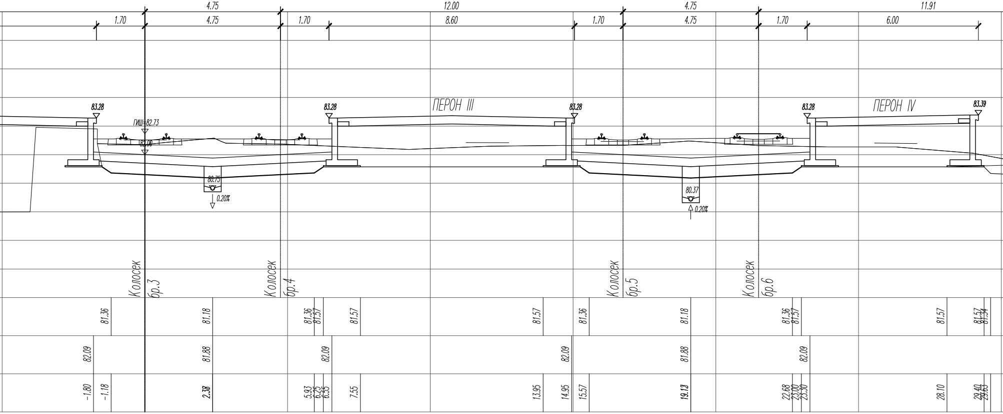
76+925.00

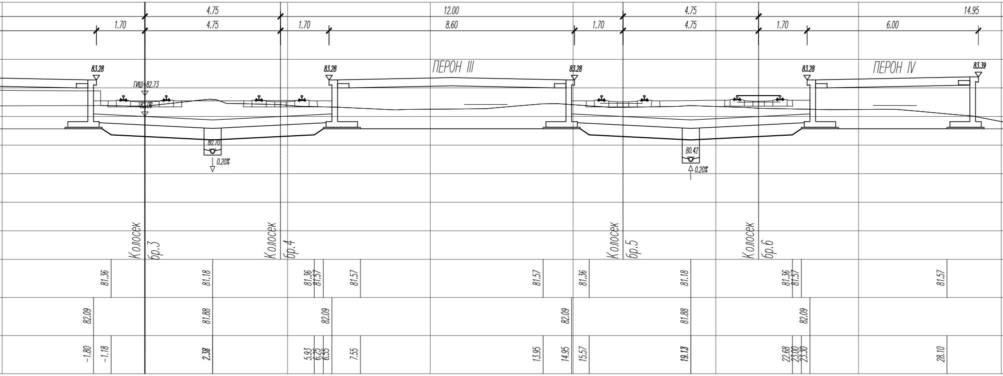
76+919.48 ЛК КРАЈ ПЕРОНА Ia

Fsh=0.00
Fi=51.13
Fis=0.00
Ltt=0.00
Fn=0.00
Lpl=23.66
Fps=9.21
Fzs=9.82
Lh=1.06
86.00
85.00
84.00
83.00
82.00
81.00
80.00
79.00
78.00
77.00
Fi=51.13
Fn=0.00
КОТЕ НАСИПА / УСЕКА
КОТЕ ЗАШТИТНОГ СЛОЈА
ОДСТОЈАЊА

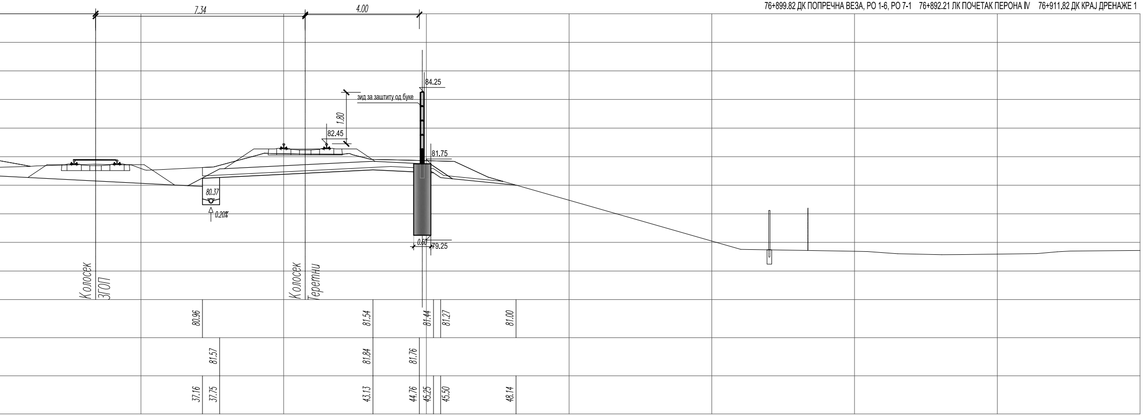

16.75
1.70
13.35
1.70
4.75
4.75
1.70
12.00
8.60
ПЕРОН I
ПЕРОН II
83.28
83.28
83.28
83.28
80.75
0.20%
Колосек бр.7
Колосек бр.1
Колосек бр.2
81.25
81.36
81.57
81.36
81.18
81.36
81.57
81.92
82.09
82.09
81.88
82.09
-35.15
-34.55
-32.32
-32.00
-31.70
-18.55
-17.93
-14.38
-10.82
-10.50
-10.20


4.75
4.75
1.70
1.70
12.00
8.60
ПЕРОН I
ПЕРОН II
83.28
83.28
80.70
0.20%
Колосек бр.1
Колосек бр.2
81.57
81.36
81.18
81.36
81.57
82.09
81.88
82.09
-18.55
-18.25
-17.93
-14.38
-10.82
-10.50
-10.20

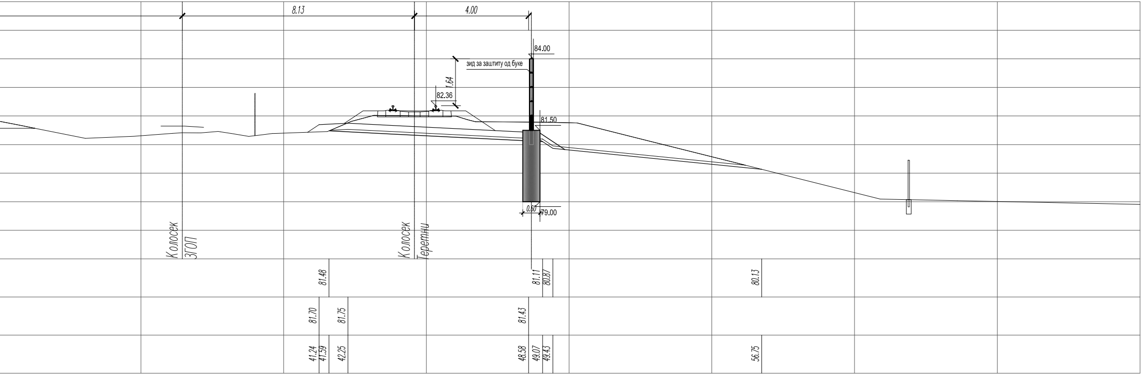

4.75
12.00
4.75
11.91
1.70
4.75
1.70
8.60
1.70
4.75
1.70
6.00
83.28
ГИШ=82.73
82.00
83.28
ПЕРОН III
83.28
83.28
ПЕРОН IV
83.39
80.75
0.20%
80.37
0.20%
Колосек бр.3
Колосек бр.4
Колосек бр.5
Колосек бр.6
81.36
81.18
81.36
81.57
81.57
81.57
81.36
81.18
81.36
81.57
81.57
81.57
81.54
82.09
81.88
82.09
82.09
81.88
82.09
-1.80
-1.18
2.38
5.93
6.25
6.55
7.55
13.95
14.95
15.57
19.13
22.68
23.00
23.30
28.10
29.40
29.63


4.75
12.00
4.75
14.95
1.70
4.75
1.70
8.60
1.70
4.75
1.70
6.00
83.28
ГИШ=82.73
82.00
83.28
ПЕРОН III
83.28
83.28
ПЕРОН IV
83.39
80.70
0.20%
80.42
0.20%
Колосек бр.3
Колосек бр.4
Колосек бр.5
Колосек бр.6
81.36
81.18
81.36
81.57
81.57
81.57
81.36
81.18
81.36
81.57
81.57
82.09
81.88
82.09
82.09
81.88
82.09
-1.80
-1.18
2.38
5.93
6.25
6.55
7.55
13.95
14.95
15.57
19.13
22.68
23.00
23.30
28.10

76+899.82 ДК ПОПРЕЧНА ВЕЗА, РО 1-6, РО 7-1   76+892.21 ЛК ПОЧЕТАК ПЕРОНА IV   76+911,82 ДК КРАЈ ДРЕНАЖЕ 1



7.34
4.00
84.25
зид за заштиту од буке
1.80
82.45
81.75
80.37
0.20%
0.60
79.25
Колосек ЗГОП
Колосек Теретни
80.96
81.54
81.44
81.27
81.00
81.57
81.84
81.76
37.16
37.75
43.13
44.76
45.25
45.50
48.14



8.13
4.00
84.00
зид за заштиту од буке
1.64
82.36
81.50
0.60
79.00
Колосек ЗГОП
Колосек Теретни
81.48
81.11
80.87
80.13
81.70
81.75
81.43
41.24
41.59
42.25
48.58
49.07
49.43
56.75

03		
02		
01		
Број	Датум	Опис

Ревизиони блок:

SAOBRAĆAJNI INSTITUT CIP

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант за зидове за заштиту од буке:
лиценца број: 316 I485 10
Александар Старовић, дипл.грађ.инж.

Сарадници:

Унутрашња контрола:
Драгана Рупар, дипл.грађ.инж.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Нада Јововић, дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

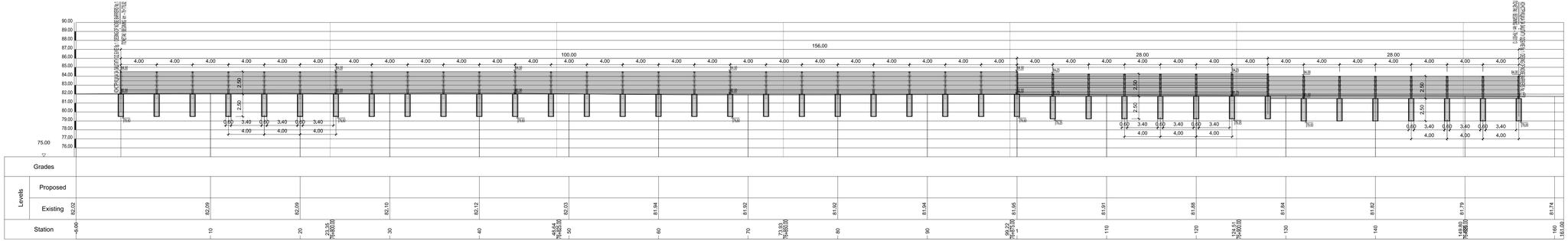
Део пројекта:
9/3.2.1. ПРОЈЕКАТ ТЕХНИЧКИХ МЕРА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ - ПРОЈЕКАТ ЗАШТИТНИХ ЗИДОВА ОД БУКЕ
- деоница: Нови Сад (улаз) - Руменка (излаз)

Цртеж:
ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛИ km76+850 - km76+925

Размера:
1:100

Врста тех. док.:	датум:	Цртеж бр.
ПГД	**04.2021.**	2020-250-КОН-9/3.2.1-Ц7.02

ЗИД бр.1 - од км 76+776.92 до км 76+931.13
L=156.00m



Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:КОНСТРУКЦИЈЕ

Организови пројектант за задове за заштиту од буке:

лиценца број: 316 1485 10
Александар Старовић, дипл.грађ.инж.
Сарадници:

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
20/F,Block B,Corporate Headquarter Building
FX Ochna, 10000
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R.China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА -ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
В/3.2.1. ПРОЈЕКАТ ТЕХНИЧКИХ МЕРА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ - ПРОЈЕКАТ ЗАШТИТНИХ ЗИДОВА ОД БУКЕ - деоница: Нови Сад (улаз) - Румунија (излаз)

Унутрашња контрола:
Драгана Рупар, дипл.грађ.инж.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Нада Јововић, дипл.грађ.инж.

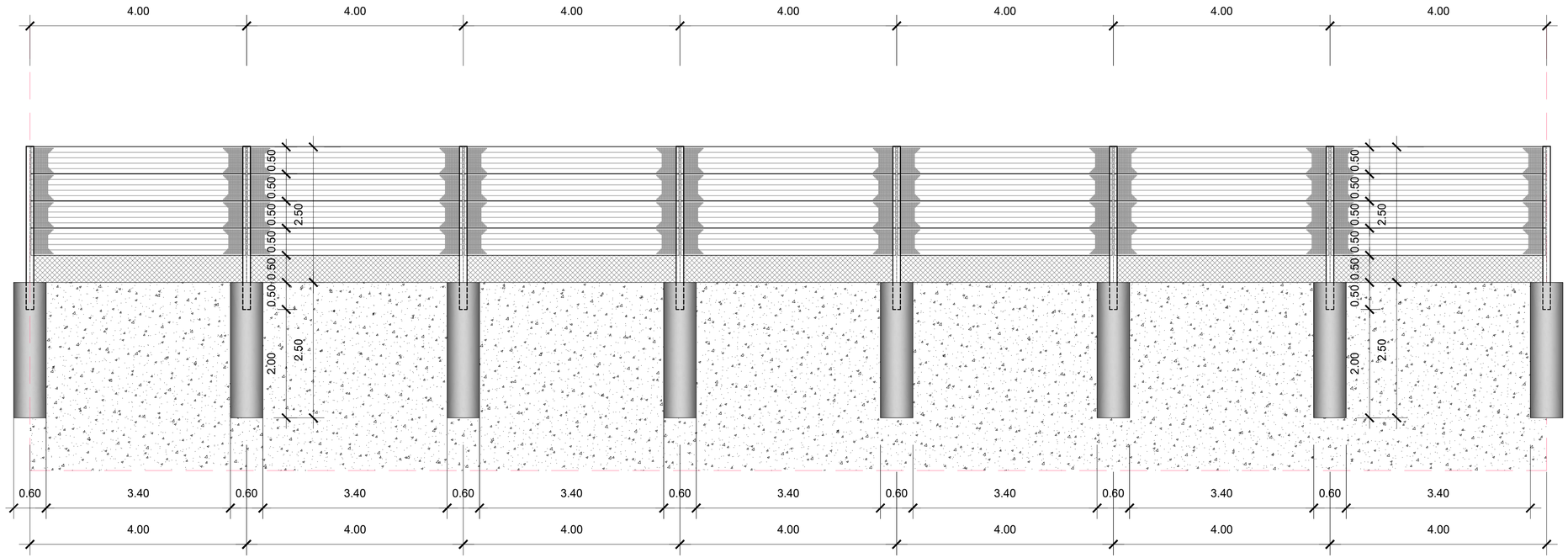
Цртеж:
ПОДУЖНИ ПРЕСЕК - ЗИД бр.1

Размера:
1:200

Врста тех. док.:	датум:	Цртеж бр.
ПГД	**04.2021.**	2020-250-КОН-В/3.2.1-Ц/7.03

ИЗГЛЕД КОНСТРУКЦИЈЕ ЗА ЗАШТИТУ ОД БУКЕ

Р 1:50



Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант за зидове за заштиту од буке:

лиценца број: 316 I485 10
Александар Старовић, дипл.грађ.инж.

Сарадници:

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road Haidian District,Beijing
P.R China, 100044
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
9/3.2.1. ПРОЈЕКАТ ТЕХНИЧКИХ МЕРА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ - ПРОЈЕКАТ ЗАШТИТНИХ ЗИДОВА ОД БУКЕ
- деоница: Нови Сад (улаз) - Руменка (излаз)

Унутрашња контрола:
Драгана Рупар, дипл.грађ.инж.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Нада Јововић, дипл.грађ.инж.

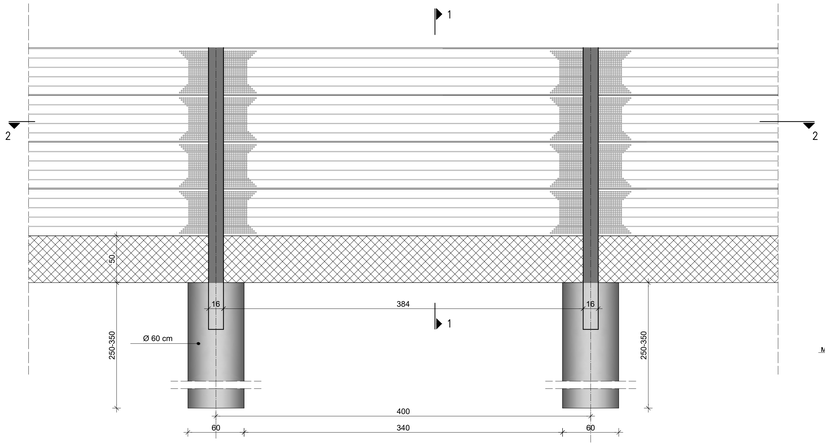
Цртеж: ИЗГЛЕД КОНСТРУКЦИЈЕ ЗА ЗАШТИТУ ОД БУКЕ

Размера: 1:50

Врста тех. док.:	датум:	Цртеж бр.
ПГД	**04.2021.**	2020-250-КОН-9/3.2.1-Ц[7.04.1

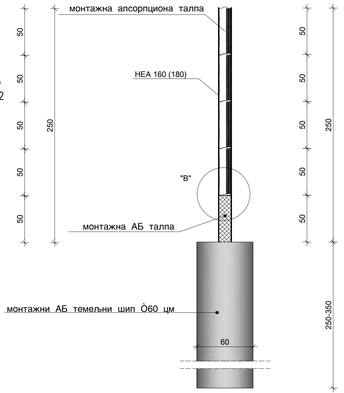
ДЕТАЉ КОНСТРУКЦИЈЕ ЗАШТИТНОГ ЗИДА

Р = 1:25



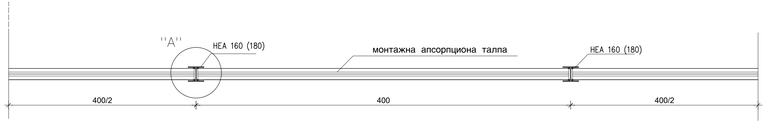
ПРЕСЕК 1-1

Р 1:25



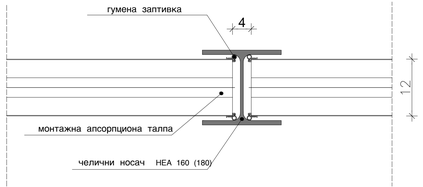
ПРЕСЕК 2-2

Р 1:25

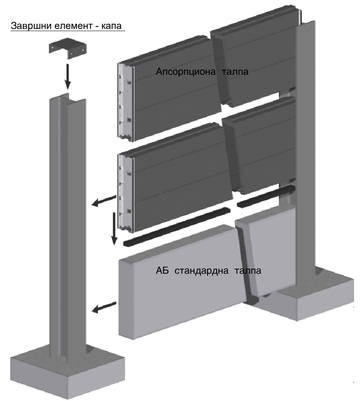


ДЕТАЉ ВЕЗЕ ЧЕЛИЧНОГ СТУБА И АПСОРПЦИОНЕ ТАЛПЕ ДЕТАЉ "A"

Р 1:5



Завршни елемент - капа



Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант за задове за заштиту од буке:

Александар Старовић, дипл.грађ.инж.

лиценца број: 316 1485 10

Сарадници:

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Научни(и) пројекта:
joint venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
Room 8-9/F, Huamao Center,Beijing
P.R China, 100027

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (ХЕЉЕВЈАК) ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (ХЕЉЕВЈАК)

Део пројекта:
В/3.2.1. ПРОЈЕКАТ ТЕХНИЧКИХ МЕРА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ - ПРОЈЕКАТ ЗАШТИТНИХ ЗИДОВА ОД БУКЕ - деоница: Нови Сад (улаз) - Румења (излаз)

Унутрашња контрола:
Драгана Рупар, дипл.грађ.инж.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Нада Јововић, дипл.грађ.инж.

Цртеж:
ДЕТАЉ КОНСТРУКЦИЈЕ ЗАШТИТНОГ ЗИДА

Размера:
1:5/1:25

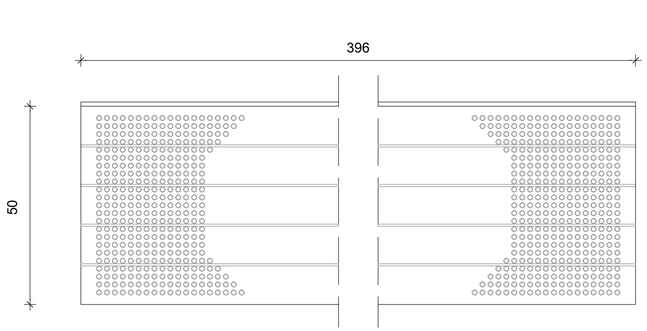
Врста тех. док.: **ПГД**

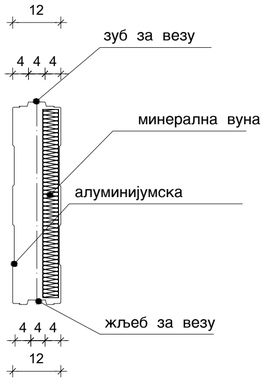
датум: **04.2021.**

Цртеж бр.
2020-250-КОН-В/3.2.1-Ц7.04.2

ДЕТАЉ МОНТАЖНЕ ТАЛПЕ

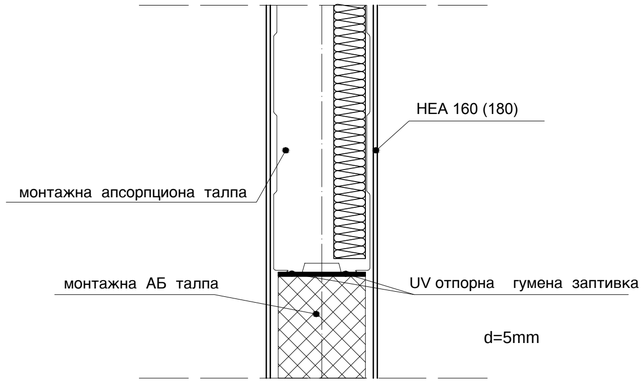
Р 1:10





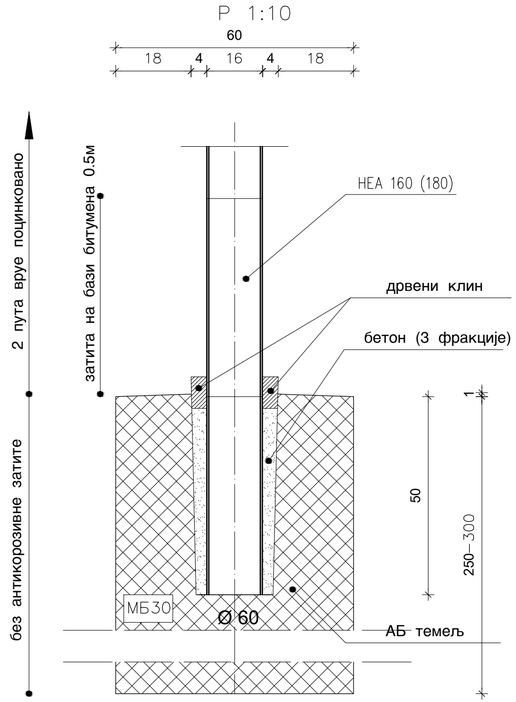
ДЕТАЉ СПОЈА АБ ТАЛПЕ И АПСОРПЦИОНЕ ТАЛПЕ ДЕТАЉ "Б"

Р 1:5



ДЕТАЉ УЧВРШЋИВАЊА ЧЕЛИЧНОГ СТУБА У ТЕМЕЉ И АНТИКОРОЗИВНА ЗАШТИТА

Р 1:10



03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант за зидове за заштиту од буке:

: 316 I485 10
Александар Старовић, дипл.грађ.инж.

" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
9/3.2.1. ПРОЈЕКАТ ТЕХНИЧКИХ МЕРА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ - ПРОЈЕКАТ ЗАШТИТНИХ ЗИДОВА ОД БУКЕ - деоница: Нови Сад (улаз) - Руменка (излаз)

Драгана Рупар, дипл.грађ.инж.

др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Нада Јововић, дипл.грађ.инж.

ДЕТАЉ МОНТАЖНЕ ТАЛПЕ 1:5/1:10

Врста тех. док.: **ПГД** | датум: **04.2021.** | 2020-250-КОН-9/3.2.1-Ц7.04.3